

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**Факультет транспорту і будівництва**  
(повне найменування інституту, факультету)

**Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування**  
(повна назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**до дипломного проекту (роботи)**  
**освітньо-кваліфікаційного рівня** бакалавр  
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва спеціальності)

на тему «*Тема: Будівництво житлової будівлі змінної поверховості  
в м. Ірпінь Київської області*»

Виконав: студент групи МБГ-20д

Батурін Р.С.

(прізвище, та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник Білошицька Н.І.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Рецензент Уваров П.Є.

(прізвище та ініціали)

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯФакультет транспорту і будівництва \_  
Кафедра будівництва урбаністики та просторового плануванняОсвітньо-кваліфікаційний рівень \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_  
(бакалавр, спеціаліст, магістр)Спеціальність \_\_\_\_\_ 192 Будівництво та цивільна інженерія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ \_\_\_\_\_ ”  
\_\_\_\_\_ 2024 рокуЗ А В Д А Н Н Я  
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ\_\_\_\_\_ Батурін Роман Сергійович \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема проекту (роботи) \_ «Будівництво житлової будівлі змінної поверховості  
в м. Ірпінь Київської області.» \_\_\_\_\_

Спец. завдання \_\_\_\_\_

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ Білошицька Н.І., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом проекту (роботи) \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту (роботи) \_ «Тема: Будівництво житлової будівлі змінної  
поверховості в м. Ірпінь Київської області» \_\_\_\_\_4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно  
розробити) \_Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і  
обґрунтування з розрахунком моделі будинку. Розрахунок монолітної  
залізобетонної плити. Розробка ТК на влаштування пальового фундаменту та  
монолітного з/б перекриття. Розрахунки в рамках ПОБ (календарне планування,  
об'єктний будівельний генеральний план) \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)

Фасади, плани, розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Проектування з/б  
конструкції. ТК на влаштування монолітного з/б перекриття. Календарний план  
будівництва. Будівельний генеральний план.

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Білошицька Н.І., доцент		
2	Білошицька Н.І., доцент		
3	Білошицька Н.І., доцент		
4	Білошицька Н.І., доцент		
5			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Архитектурно-будівельний		
2.	Розділ 2. Розрахунково-конструктивний		
3.	Розділ 3. Організаційно-технологічний		
4.	Розділ 4. Економіка будівництва		
5.	Графічна частина.		
	Оформлення пояснювальної записки.		
	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри.		
	Захист кваліфікаційної роботи на ЕК.		

Студент \_\_\_\_\_ **Батурін Р.С..**  
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ **Білошицька Н.І.**  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
- 2.Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

РЕФЕРАТ

на випускню кваліфікаційну роботу бакалавра за темою  
«Тема: Будівництво житлової будівлі змінної поверховості  
в м. Ірпінь Київської області»

Випускна кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки (94 с., 4 розділів, 9 рисунків, 9 таблиць, 21 джерело) а також графічної частини – 7 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ, ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, ПРОЕКТ ВИРОБНИЦТВА РОБІТ

У ВКРБ розроблено об'ємно-планувальні і конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування з/б конструкцій та наведені всі необхідні розрахунки для конструювання елементів монолітного залізобетонного каркасу будівлі.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Розроблено ТК на влаштування пальового фундаменту та монолітного з/б перекриття

Наведені всі необхідні розрахунки в рамках проекту виробництва робіт (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план).

Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено техніко–економічні показники ВКРБ

					ВКРБ-192-2024 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Батурін Р				Тема: Будівництво житлової будівлі змінної поверховості в м. Ірпінь Київської області	Литер.	Лист	Листов
Консульт	Білошицька Н							
Руководит.	Білошицька Н					СНУ ім.. В. Даля		

## **ABSTRACT**

for the bachelor's graduation thesis by topic  
"Topic: Construction of a residential building with variable floors  
in the city of Irpin, Kyiv region"

The graduation thesis consists of an explanatory note (94 pp., 4 chapters, 9 figures, 9 tables, 21 sources) as well as the graphic part - 7 sheets.

Keywords: DESIGN OF RESIDENTIAL BUILDINGS, BUILDING CONSTRUCTION TECHNOLOGY, TECHNOLOGY MAP, PROJECT MANUFACTURING WORKS

In the qualification work has developed volume-planning and constructive solutions for the object construction. The main principles of designing s/b structures and all the necessary calculations for the construction of monolithic elements are given reinforced concrete frame of the building.

The main principles of organizational and technological design are considered of the construction object. The use of modern materials and building materials is highlighted technologies. TC for the installation of a pile foundation was developed and monolithic s/b floor.

All necessary calculations within the framework of the work production project are given (calendar planning, facility construction master plan).

The basic principles of drawing up a design estimate are highlighted documentation. Technical and economic indicators of the qualification work are given.

## ЗМІСТ

Вступ	6
1. Архітектурно-будівельний розділ	7
1.1. Об'ємно-планувальне рішення	8
1.2. Характеристика району будівництва	10
1.3. Опис і обґрунтування конструктивних рішень будівель	11
1.4. Опис і обґрунтування технічних рішень	11
1.5. Основні конструкції	12
1.6. Заповнення прорізів	13
1.7. Огородження	14
1.8. Опис конструктивних і технічних рішень підземної частини об'єкта	14
1.9. Рішення по внутрішній обробці приміщень	15
1.10. Рішення по зовнішній обробці	19
1.11. Рішення з природного освітлення та інсоляції	20
1.12. Рішення, що забезпечують захист приміщень від шуму і вібрацій	22
2. Розрахунково-конструктивний розділ	25
2.1. Вихідні дані	26
2.2. Збір навантажень на несучі елементи будівель	28
2.3. Розрахунок елементів конструкцій в ПК SCAD	30
2.3.1. Розрахунок монолітної залізобетонної плити	30
2.3.2. Армування з / б монолітної плити перекриття	32
3. Організаційно-технологічний розділ	36
3.1. Технологічна карта на влаштування пальового фундаменту	37
3.1.1. Область застосування	37
3.1.2. Організація і технологія виконання робіт	37
3.1.3. Вимоги до якості робіт	48
3.1.4. Потреба в матеріально-технічних ресурсах	55
3.1.5. Техніка безпеки охорони праці	55
3.2. Технологічна карта на влаштування монолітного з / б перекриття	57
3.2.1. Область застосування	57
3.2.2. Організація і технологія виконання робіт	58
3.2.3. Контроль якості влаштування монолітних конструкцій	59
3.2.4. Потреба в матеріально-технічних ресурсах	61

3.2.5. Техніка безпеки охорони праці	64
3.3. Організація будівництва	65
3.3.1 .Характеристика будівельного майданчика	65
3.3.2. Розрахунок будівельного генерального плану на зведення надземної частини будівлі	65
3.3.3. Проєкт виконання робіт	75
4. Економіка будівництва	85
4.1. Порядок визначення кошторисної вартості будівель і споруд	86
4.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	86
4.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку	88
4.4. Основні техніко-економічні показники ВКРБ	91
Висновки	92
Використані джерела	93

## ВСТУП

Будівельний комплекс на даний момент є одним з небагатьох секторів вітчизняної реальної економіки, в якому можливе ефективне перетворення вільних фінансових коштів населення і підприємств усіх форм власності в інвестиційні ресурси, в надійні і високоприбуткові капіталовкладення. Тим самим за рахунок інвестування в будівництво досягається одночасне рішення відразу трьох стратегічних цілей розвитку сучасного суспільства – фінансових, виробничих і соціальних. Тому дана тема є актуальною на сьогоднішній день, як в Ірпінь, так і в Україні в цілому.

Об'єктом проєктування є монолітно-цегляний житловий будинок змінної поверховості (6-7).

Метою даної випускної кваліфікаційної роботи є проєктування будівництва монолітно-цегляного житлового будинку змінної поверховості (6-7) в м. Ірпінь Київської області.

Для досягнення поставленої мети в кваліфікаційній роботі вирішувалися наступні завдання:

- обґрунтування архітектурно-конструктивних та об'ємно-планувальних рішень будівлі;
- проєктування монолітного залізобетонного перекриття;
- розробка технологічних карт на пристрій: фундаменту, монолітного перекриття, об'єктного будівельного генерального плану і календарного плану будівництва;
- визначення кошторисної вартості будівництва житлового будинку.

При розробці кваліфікаційної роботи були використані актуальні нормативні документи і довідники. Крім того були задіяні графічна програма «AutoCAD», розрахункова – «SCAD».



## **1. Архітектурно-будівельний розділ**

### **1.1. Об'ємно-планувальне рішення**

Об'ємно-просторова композиція житлового будинку є частиною загального композиційного рішення проєктованого житлового району в м. Ірпінь Київської області. Будівля розташовується в південно-західній частині проєктованого району, і є домінантою і утворює вхідну групу на центральну пішохідну алею району.

В основу структурної композиції покладена модель класичного європейського кварталу з чітким поділом на дворову територію з дитячими майданчиками, майданчиками для відпочинку та вуличну мережу з громадським простором, на які орієнтовані входи в об'єкти обслуговування, магазини і офіси.

Поверховість будівлі – змінна. Південна і західна частина будівлі мають висоту 6-7 поверхів, північна і східна висоту 7-8 поверхів. Тим самим формується різний масштаб головної та другорядної вулиць, а так само забезпечується гарна інсоляція внутрішньодворового простору.

Житловий будинок складається з 16 секцій різних типів і змінної поверховості: секції з 1-3, 15,16 – 6 поверхів; секції з 4-6 і з 12-14 – 7 поверхів; секції з 7-11 – 8 поверхів.

Під всією дворовою територією для мешканців будинку запроектована автостоянка закритого типу на 212 легкових автомобілів. На покритті автостоянки запроектована експлуатована покрівля на якій розміщується територія двору. Відведення поверхневих вод запроектовано системою водоприймальних лотків і трубопроводів в дощову каналізацію. На внутрішньодворовій території в конструкціях підземної автостоянки запроектована трансформаторна підстанція для житлового будинку. В'їзд на рівень автостоянки передбачається по одній двоколінійній рампі загальною шириною 7,7 м і з ухилом 11%. У підземному поверсі житлового будинку розміщуються приміщення електрощитових, вузли введення тепломережі і водопроводу, венткамера, приміщення АУУ і приміщення насосної

автоматичного пожежогасіння автостоянки. З насосної запроєктований окремий вихід безпосередньо назовні.

На першому поверсі розміщуються приміщення магазинів, призначених для торгівлі промисловими товарами (верхній і нижній одяг, взуття, сувеніри, посуд та ін.), також офісні приміщення і кафе. Всі ці приміщення мають окремі входи безпосередньо з вулиці. У вестибюлях житлової частини будинку, розташовані приміщення прибирального інвентарю.

Так само на першому поверсі розташовується приміщення головного входу на дворову територію з парадними сходами, підйомником для маломобільних груп населення та стійкою чергового консьєржа.

З другого поверху житлового будинку розміщуються житлові квартири.

Підземна автостоянка пов'язана з житловою частиною будинку через відокремлені сходові клітки та ліфти. Вхід в сходову клітку на рівні підземної автостоянки передбачається через подвійний тамбур шлюз з підпором повітря під час пожежі.

Протидимний захист ліфтової шахти забезпечується за рахунок підпору повітря в шахту ліфта. Вентилятор підпору повітря розміщується на покрівлі ліфтової шахти. Сходові клітки надземної житлової частини не пов'язані з рівнем підземної автостоянки. Вихід із сходової клітки на рівні 1 поверху передбачається через вестибюль безпосередньо назовні.

У роботі передбачено застосування ліфтів без машинного відділення з розмірами кабіни 1,1 м – ширина, 2,1 м – глибина.

З кожної сходової клітки передбачається вихід на покрівлю через протипожежні утеплені двері з межею вогнестійкості EI 30.

Позначка підлоги квартир на останньому восьмому поверсі дорівнює 22,5 м, висота підвіконня 0.82 м від рівня чистої підлоги поверху.

Відмітка проїзду для пожежних машин, що примикає до фасаду будівлі в самій нижній частині становить -0,2 м. Таким чином, висота будівлі не перевищує 28 м.

Позначка підлоги підземної автостоянки дорівнює -3,300 м.

У кожній житловій секції передбачається сміттєпровід, обладнаний пристроєм для періодичного промивання, очищення і дезінфекції.

В офісних приміщеннях і магазинах збір сміття передбачається в спеціальні пластикові пакети, поміщені в контейнери для роздільного збору сміття.

Контейнери розміщуються в кімнаті прибирального інвентарю. Вивіз сміття передбачається централізовано спеціальною технікою за графіком, узгодженим з господарями торгових і офісних приміщень.

## **1.2. Характеристика району будівництва**

Ділянка розташована на півдні м. Ірпінь Київської області в житловому районі.

Згідно з завданням необхідно розробити проєкт різноповерхового житлового комплексу для будівництва в місті Ірпінь Київської області. Місце будівництва належить до II кліматичного району. Середня температура найбільш холодної п'ятиденки  $-26^{\circ}\text{C}$ , найбільш холодної доби  $-29^{\circ}\text{C}$ . Найжаркіша п'ятиденка  $+26^{\circ}\text{C}$ .

Згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проєктування» снігове навантаження становить  $-1340\text{ Па}$ , вітрове навантаження  $-470\text{ Па}$ . Переважний напрям вітру: у січні північно-західний, у липні  $-$  східний. Глибина промерзання ґрунту 1,0 м.

Рельєф ділянки спокійний.

Ґрунт  $-$  суглинки коричневатобурі.

Ґрунтові води присутні на глибині 4,0 м.

Несприятливі фізико-геологічні процеси і явища на період пошуків не зазначені.

### **1.3. Опис і обґрунтування конструктивних рішень будівель**

Будівля загальними розмірами в плані 123,7 x 114,5 м (в осях) складається з 16 секцій, розташованих по периметру (з внутрішнім двором) розділених температурними швами на 8 блоків.

Секції каркасні 6 – 8 поверхові з підвалом зі збірними і частково монолітними залізобетонними колонами і діафрагмами жорсткості і монолітними безбалковими перекриттями з монолітного залізобетону, з зовнішніми навісними стінами з повнотілої цегли з утепленням системою фасадної теплоізоляції з тонкошаровою штукатуркою.

Підземна парковка відокремлена від житлової частини будинку температурно-осадовими швами і розділена на 6 температурних блоків.

Блоки парковки каркасні з монолітними залізобетонними колонами і безбалковими перекриттями з напівприхованими капітелями з монолітного залізобетону.

Вище плити покриття автостоянки запроектована трансформаторна підстанція («другий поверх»). Навантаження від монолітної залізобетонної плити покриття підстанції передається на монолітні залізобетонні колони які є продовженням колон автостоянки. Крок колон прийнятий 8x5 м і відповідає кроку колон автостоянки. Навантаження від устаткування трансформаторної підстанції сприймає плита покриття автостоянки.

Зовнішні стіни трансформаторної підстанції запроектовані самонесучими (з оперттям на плиту перекриття і плиту покриття автостоянки) з повнотілої цегли 250x120x65 на розчині М50 товщиною 250 мм з облицюванням навісною фасадною системою з повітряним зазором без утеплення. Внутрішні стіни товщиною 250 мм із цегли 250x120x65 на розчині М100.

### **1.4. Опис і обґрунтування технічних рішень**

Прийняті технічні рішення повинні забезпечувати необхідну міцність, стійкість, просторову незмінюваність об'єкта капітального будівництва в цілому, а також їх окремих конструктивних елементів, вузлів, деталей в процесі виготовлення, перевезення, будівництва та експлуатації об'єкта капітального будівництва.

Міцність і стійкість окремих блоків і будівлі в цілому забезпечується спільною роботою каркаса зі збірними і монолітними залізобетонними діафрагмами жорсткості і монолітними стінами підземної частини в вертикальних площинах і горизонтальними дисками монолітних перекриттів в горизонтальних площинах. Діафрагми жорсткості розташовані на всю висоту будівлі.

Для спільної роботи колон будівлі, діафрагм жорсткості, стін і дисків перекриттів, проектом передбачаються наступні заходи: закладення колон у фундаменти і монолітне жорстке з'єднання стін з ростверком, зварювання колон з діафрагмами жорсткості, монолітне жорстке з'єднання колон і діафрагм жорсткості з безбалковими перекриттями.

Розрахунок конструкцій будівлі виконаний по просторовій схемі з використанням інтегрованої системи аналізу конструкцій SCAD Office.

### **1.5. Основні конструкції**

Колони житлової частини – збірні залізобетонні перетином 400х400 мм з бетону кл. В25;

Колони стоянки – монолітні залізобетонні перетином 400х400 і 400х600 мм з бетону кл. В25 – В30;

Перекриття і покриття житлової частини – з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 180 мм з прихованими капітелями з жорсткою арматурою з прокатних профілів;

Шахти ліфта – з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 160 мм в підвалі і на першому поверсі (до відм. +4.500) і збірні залізобетонні панелі індивідуального виготовлення товщиною 120 мм вище 1-го поверху.

Покриття стоянки – з монолітного залізобетону кл. В35 товщиною 270 мм з напівприхованими капітелями товщиною 450 мм з жорсткою арматурою з прокатних профілів двотаврового перетину;

Діафрагми жорсткості – до відмітки +4,500 з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 200 мм і збірні залізобетонні з бетону кл. В25 товщиною 160 мм вище відм. +4,500;

Сходи – збірні залізобетонні марші з бетону кл. В20 і, частково, з монолітного залізобетону кл. В25;

Внутрішні стіни – з повнотілої керамічної цегли на розчині М100 товщиною 250 – 380 мм.

Зовнішні стіни – з повнотілої керамічної цегли на розчині М50 товщиною 250 мм із зовнішнім утепленням. Система фасадної теплоізоляції з тонкошаровою штукатуркою. Спирання стін передбачено на монолітні залізобетонні перекриття на кожному поверсі;

Перегородки:

а) гіпсокартонні по сталевому каркасу з тонкостінних оцинкованих профілів.

б) газобетонні блоки товщиною 200 мм щільністю  $800 \text{ кг / м}^3$ , марка блоку D800, клас міцності на стиск В2,5.

в) цегляні з глиняної цегли пластичного пресування на розчині М50 товщиною 120 мм. Цегляна кладка перегородок вище 3 м виконується з армуванням через 4 ряди кладки сіткою 50x50 04 Вр-1. Кріплення перегородок до колон – анкерними стрижнями з кроком 750 мм по висоті; до перекриттів анкерними пластинами з кроком 2,5 м по довжині.

## **1.6. Заповнення прорізів**

Вікна – з металопластику з двокамерним склопакетом ( $R_{\text{reg}} = 0,63 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ).

Вітражі – з алюмінієвих профілів із заповненням двокамерним склопакетом.

Двері зовнішні (вхідні та тамбурні) – з алюмінієвих профілів із заповненням однокамерним склопакетом.

Двері внутрішні – дерев'яні та металеві.

Двері в венткамеру, електрощитові, двері виходів на покрівлю, а також двері, що ведуть в технічне підпілля і технічні приміщення – спеціальні протипожежні – ДМП – 01/60 з межею вогнестійкості EI 60.

Ворота (зовнішні на в'їзді в автостоянку) – секційні (торговельна мережа)

Ворота (внутрішні, що розділяють пожежні відсіки автостоянки) – спеціальні протипожежні рулонні – RGS-60 з межею вогнестійкості EI 60

### **1.7. Огородження**

Огородження сходів – металеві.

Огородження покрівлі – металеві.

Огородження лоджій – в площині фасаду декоративний глухий екран (металокаркас з прокатних профілів, облицьований тришаровою панеллю типу «Аллюком»), всередині лоджії металеве.

### **1.8. Опис конструктивних і технічних рішень підземної частини об'єкта капітального будівництва**

Фундаменти – із забивних залізобетонних паль суцільного перерізу 300х300 мм з монолітним залізобетонним ростверком стрічкового типу під стіни і стовпчастого типу під колони з монолітного залізобетону кл. В25.

Стіни підземної частини:

- зовнішні – з монолітного залізобетону кл. В15 товщиною 300 мм;



- діафрагми жорсткості – з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 200 мм;

Гідроізоляція стін підземної частини будівлі – що наплавляється «Техноеласт ЕПП» в 1 шар.

Гідроізоляція підлог підземної частини будівлі:

- наливна – щебінь або гравій просочений бітумом;
- мембрана «Плантер-стандарт».

Закладені проєктом заходи щодо гідроізоляції підземної частини будівлі забезпечують захист від проникнення радону.

### **1.9. Рішення по внутрішній обробці приміщень**

В обробці приміщень передбачається використання сучасних, екологічно чистих, пожежобезпечних оздоблювальних матеріалів.

Всі матеріали, що застосовуються для внутрішньої обробки приміщень повинні мати гігієнічні висновки та сертифікати.

Оздоблення стін, стель і покриттів підлог в вестибюлях, сходових клітках, ліфтових холах, загальних коридорах та фойє виконується з негорючих матеріалів.

Внутрішнє оздоблення проданих на етапі будівництва квартир прийняти «чорновим». Остаточна обробка таких квартир визначається договором участі в пайовому будівництві з кожним майбутнім мешканцем. У всіх непроданих на етапі будівництва квартирах застосувати «рекомендовану» обробку. Нижче приведено «чорнове» оздоблення приміщень квартир (житлові кімнати, коридори, комори і кухні).

- підлога – підготовка під чисті підлоги армована цементно-піщана стяжка з затіркою мокрій поверхні;

- стіни:

а) цегляні – поліпшена штукатурка;

б) бетонні, пазогребневі, газобетонні – затирка, шпаклівка;

- стеля – затірка, шпаклівка.

Нижче наведені рекомендовані рішення по обробці окремих груп приміщень.

#### ЖИТЛОВІ БУДИНКИ:

##### кухня:

- підлога – лінолеум, ламінат
- стіни – акрилове фарбування, в місці установки мийки керамічний фартух заввишки не менше 0,6 м

- стеля – затірка, пофарбована акриловим складом

##### Житлова кімната, коридор-передпокій:

- підлога – лінолеум, ламінат
- стіни – обклеювання шпалерами
- стеля – затірка, фарбування акриловим складом

##### Ванна кімната і туалет:

- підлога – керамічна плитка, в складі конструкції підлоги передбачається гідроізоляційний шар:

а) обмазочний – ґрунт-система ВД-АК -29/41 (на піску) – два шари.

б) рулонний, що наплавляється – один шар;

- стіни – плитка керамічна на всю висоту приміщення;
- стеля – затірка, фарбування акриловим складом;

##### Позаквартирні приміщення (сходова клітка, вестибюль):

- підлога – керамогранітна плитка з плінтусом 300 мм;
- стіни:

а) цегляні – поліпшена штукатурка, фарбування акриловим складом;

б) бетонні – затірка, фарбування акриловим складом;

- стеля – затірка, фарбування акриловим складом;
- укуси отвору ліфтової шахти – обробка тришаровою композитною панеллю.

##### Кімната прибирального інвентарю:

- підлога – керамогранітна плитка з плінтусом 300 мм в складі конструкції підлоги передбачається гідроізоляційний шар:

а) обмазочний – ґрунт-система ВД-АК -29/41 (на піску) – два шари.

б) рулонний, що наплавляється – один шар;

- стіни:

а) цегляні – поліпшена штукатурка, фарбування акриловим складом, низ стін керамічна плитка Н = 1200 мм;

б) бетонні – затірка, фарбування акриловим складом, низ стін керамічна плитка Н = 1200мм;

- стеля – затірка, фарбування акриловим складом.

Сміттекамери:

- підлога – керамічна плитка з плінтусом 300 мм;

- стіни – керамічна плитка на всю висоту приміщення;

- стеля – фарбування акриловим складом.

## ОФІСНІ ПРИМІЩЕННЯ

- підлога:

а) лінолеум в робочих приміщеннях;

б) керамічна плитка в коридорах і на шляхах евакуації;

- стіни – облицювання ГКЛ, обклеювання шпалерами, фарбування ВА;

- стеля – підвісна стеля типу «Армстронг» з заповненням акустичними плитами.

В обробці приміщень, де розташовані комп'ютерні системи, передбачається застосування дифузновідбиваючих матеріалів з коефіцієнтом відбиття для стелі – 0,7-0,8; для стін – 0,5-0,6; для підлоги – 0,3-0,5.

Підвісні стелі системи Донн з акустичними плитами типу «Армстронг».

Санвузли:

- підлога – керамогранітна плитка, в складі конструкції підлоги передбачається гідроізоляційний шар:

а) обмазочний – ґрунт-система ВД-АК -29/41 (на піску) – два шари.

б) рулонний, що наплавляється-один шар.

- стіни – плитка керамічна на всю висоту приміщення; стелю -Підвісні стелю типу «Армстронг» з заповненням акустичіскімі плитами.

## ТЕХНІЧНІ ПРИМІЩЕННЯ ПІДЗЕМНОГО ПОВЕРХУ, АВТОСТОЯНКИ І ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ

Технічне підпілля:

- підлога – бетонна з протизапорошуваним покриттям;

-стіни:

а) цегляні – затірка, покриття знепилуючою ґрунтовкою;

б) бетонні – затірка, покриття знепилуючою ґрунтовкою;

- стеля – покриття знепилуючою ґрунтовкою.

Електрощитова, вентиляційна шахта:

- підлога – бетонна з протизапорошуваним покриттям, (в приміщеннях з підвищеним шумом і вібрацією, в конструкції підлоги передбачається шумо-, віброізоляційний шар);

- стіни:

а) цегляні – затірка, покриття знепилуючою ґрунтовкою,

б) бетонні – затірка, покриття знепилуючою ґрунтовкою; (в приміщеннях з підвищеним шумом передбачається додатково звукоізоляція стін);

- стеля – покриття знепилуючою ґрунтовкою (для приміщень з підвищеним шумом передбачається пристрій додаткової звукоізоляційної стелі).

Автостоянка:

- підлога – бетонна з просоченням верхнього шару зміцнюючим і знепилуючим складом.

- стіни:

а) бетонні – затірка, покриття знепилуючою ґрунтовкою;

б) цегляні – затірка, покриття знепилюючою ґрунтовкою;

- стеля – покриття знепилюючою ґрунтовкою.

Трансформаторна підстанція:

- підлога – бетонна з просоченням верхнього шару зміцнюючим і знепилюючим складом.

- стіни – цегляні – розшивання швів, фарбування ВА;

- стеля – покриття знепилюючою ґрунтовкою.

## **1.10. Рішення по зовнішній обробці**

### **Зовнішні стіни**

На рівні першого поверху передбачається облицювання керамогранітом, облицювальною цеглою або природним каменем. Кріплення облицювання передбачається на спеціальному морозостійкому клею. З рівня другого поверху і вище передбачається поверхня з тонкошарової штукатурки різних кольорів в складі системи фасадної теплоізоляції.

### **Вікна та вітражі**

Громадських приміщень:

Вітражі першого поверху – з боку вуличного фасаду з алюмінієвих профілів з термовкладкою, заповнення прорізів – двокамерний склопакет з наведеним коефіцієнтом термічного опору  $R_{\text{reg}} = 0,63 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$ .

Вікна першого поверху – з боку дворового фасаду з металопластику, ламінованого під темні породи деревини. Заповнення – двокамерний склопакет з наведеним коефіцієнтом термічного опору  $R_{\text{reg}} = 0,63 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$ .

Житлових квартир:

Вікна – з боку вуличного і дворового фасадів з металопластику, ламінованого під темні породи деревини. Заповнення – двокамерний склопакет з наведеним коефіцієнтом термічного опору  $R_{\text{reg}} = 0,63 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$ .

Скління лоджій – з боку вуличного і дворового фасаду вікна з розсувними стулками з алюмінієвих профілів із заповненням одношаровим склом товщиною не менше 4 мм. Колір коричневий. З боку вуличного фасаду – вітражі з алюмінієвих профілів із заповненням одношаровим склом товщиною 6 мм з фрагментарним глухим непрозорим заповненням тришаровою оцинкованою сендвіч панеллю (в рівні плити перекриття) товщиною 30 мм з фарбування лицьової поверхні в світлий колір.

Скління сходових клітин – вікна з металопластику, ламінованого під темні породи дерева, з пристроєм стулок на кожному міжповерховому майданчику, обладнаних приладами відкривання, встановлених не вище 1,7 м від рівня підлоги міжповерхових майданчика.

#### **1.11. Рішення, що забезпечують нормативні вимоги з природного освітлення та інсоляції**

Розрахунок природного освітлення житлових і громадських приміщень, в яких нормуються показники КПО, і перевірка тривалості інсоляції виконані відповідно до вимог чинних нормативних документів:

- ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»;
- ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 «Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення»;
- ДСТУ Б EN 15251:2011 «Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проєктування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT)».

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.2-27: 2010 по розрахунку нормованого значення КПО були враховані номер групи адміністративного району і орієнтація світлових прорізів за сторонами горизонту:

$$e_N = e_H \times m_N$$

Місто Ірпінь належить до 2 групи по ресурсам світлового клімату.

Згідно з вимогами до природного освітлення приміщень житлових і громадських будівель розрахунок виконаний:

- в житлових кімнатах при односторонньому боковому освітленні для точки, розташованої на перетині вертикальної площини характерного розрізу і площини підлоги на відстані 1 м від стіни, найбільш віддаленої від світлового прорізу: в одній кімнаті для 1-, 2- і 3-кімнатних квартир;

- в інших кімнатах при односторонньому боковому освітленні для точки, розташованої в центрі приміщення на площині підлоги;

- в офісних та громадських приміщеннях для точок, розташованих в центрі приміщення на рівні робочої поверхні  $\Gamma = 0,8$  м.

Перевірочний розрахунок КПО виконано з урахуванням проєктованої навколишньої забудови. Для виконання розрахункової схеми були використані схеми, наведені в ДСТУ.

Результати розрахунку по забезпеченості коефіцієнта природної освітленості в житлових кімнатах житлового будинку і в офісних приміщеннях показують, що у всіх розрахункових точках розрахункові значення КПО перевищують нормовані показники, отже, санітарно-гігієнічні вимоги щодо природного освітлення виконуються.

У даній роботі виконана гігієнічна оцінка інсоляції житлових приміщень відповідно до нормативних вимог.

«Гігієнічні вимоги до інсоляції і сонцезахисту приміщень житлових і громадських будівель і територій». Результат перевірки показав: рівень інсоляції в житлових приміщеннях відповідає нормованій тривалості безперервної інсоляції – не менше 2 годин на день з 22 березня по 22 вересня.

Згідно ДСТУ-Н Б В.2.2-27: 2010 вимоги з природного освітлення житлового будинку та вбудованих нежитлових приміщень виконуються.

Для захисту від сліпучого і теплового впливу інсоляції світлопрорізи в житлових приміщеннях, що мають південно-західну і західну орієнтацію,

рекомендується обладнати регульованими сонцезахисними пристроями (СЗП): жалюзі і тканинними шторами.

### **1.12. Рішення, що забезпечують захист приміщень від шуму і вібрації**

Розробка будівельно-акустичних заходів в даному проєкті житлового будинку спрямована на забезпечення захисту житлових приміщень квартир, а також адміністративних, офісних та громадських приміщень будівлі від джерел шуму внутрішнього інженерного обладнання, ударного шуму, зовнішнього транспортного шуму, а також створення оптимальних акустичних умов, необхідних для комфортної експлуатації приміщень і перебування людей.

Зниження шуму і вібрації на шляху їх поширення досягається комплексом будівельно-акустичних заходів: акустичних і архітектурно-планувальних.

Акустичні заходи – це вібро-і звукоізоляція обладнання, застосування звукопоглинальних матеріалів в приміщеннях з джерелами, а також в ізольованих приміщеннях, установка глушників шуму в системах вентиляції, застосування малошумного обладнання і вибір правильного (розрахункового) режиму його роботи.

Архітектурно-планувальні заходи – планування приміщень і конструкцій будівель, при яких джерела шуму максимально віддалені від приміщень з найменшими допустимими рівнями шуму, і межують з такими приміщеннями, де найменш жорсткі вимоги до допустимих рівнів шуму.

Підземна автостоянка, розташована під дворовою територією будівлі має самостійні фундаменти і перекриття. Шахти ліфтів запроектовані на окремих фундаментах з акустичним швом шириною 40 мм від суміжних стін.

Підлоги житлових поверхів виконані з основою у вигляді монолітної плаваючої стяжки по звукоізоляційному шару. Підлоги та звукоізоляційні шари не мають жорстких зв'язків (звукових містків) з несучою частиною перекриття, стінами та іншими конструкціями будівлі. Плаваюча бетонна основа підлоги



(стяжка) відокремлена по контуру від стін і інших конструкцій будівлі зазорами шириною 10 мм, що заповнюються звукоізоляційним матеріалом. У стиках звукоізоляційних плит немає щілин і зазорів. Плінтуси кріпляться тільки до стіни.

Зовнішні та внутрішні цегляні стіни і перегородки запроектовані із заповненням швів на всю товщину (без пустот) і оштукатуреними з двох боків безусадковим розчином.

Віконні отвори житлових кімнат квартир проєктованого будинку обладнані стіновими припливно-вентиляційними клапанами СВК «В-75 М», що дозволяє здійснювати вентиляцію приміщення без відкривання віконних стулок.

Примикання гіпсових пазогребневих зашивок до огорожувальних конструкцій виконано за допомогою еластичних прокладок.

Примикання і кріплення металевого каркаса системи «КНАУФ» до конструкцій будівлі виконується через звукоізолюючі прокладки «Вібростек», стики заповнюються віброакустичним герметиком «Вібросил». У конструкціях каркасних перегородок передбачено точкове кріплення листів ГКЛ до каркаса з кроком не менше 300 мм. Крок стійок каркаса і відстань між його горизонтальними елементами рекомендується прийняти 600 мм.

Вхідні двері квартир запроектовані з порогом і прокладками ущільнювачів в притворах.

Стики між внутрішніми огорожувальними конструкціями, а також між ними та іншими сусідніми конструкціями запроектовані таким чином, що в них при будівництві і в процесі експлуатації будівлі не виникнуть наскрізні тріщини і щілини.

Труби водяного опалення, водопостачання пропускаються через міжповерхові перекриття та міжкімнатні стіни (перегородки) в еластичних гільзах (з пористого поліетилену), що допускають температурні переміщення і деформації труб без утворення наскрізних щілин.

Порожнини в панелях внутрішніх стін, призначені для з'єднання труб замоноличених стояків опалення, закладаються безсадковим розчином. Вентиляційні отвори суміжних по вертикалі квартир сполучаються між собою через збірний і попутний канали не ближче, ніж через поверх.

Результати розрахунків рівнів звукового тиску в приміщеннях, суміжних з приміщеннями, в яких розміщені джерела шуму, порівнюються з допустимими рівнями звукового тиску для житлових, адміністративних і громадських приміщень з урахуванням поправки -5 дБА на шум, створюваний інженерно-технологічним обладнанням.

## **2. Розрахунково-конструктивний розділ**

## 2.1. Вихідні дані

Ділянка розташована на півдні м. Ірпінь в житловому районі.

- Кліматичний район будівництва – II в.
- Нормативне значення ваги снігового покриву -1340 Па.
- Вітровий тиск – 470 Па кг / м<sup>2</sup>.

Ґрунти, що складають майданчик будівництва за сейсмічними властивостями відносяться до II категорії.

Міцність і стійкість окремих блоків і будівлі в цілому забезпечується спільною роботою каркаса зі збірними і монолітними залізобетонними діафрагмами жорсткості і монолітними стінами підземної частини в вертикальних площинах і горизонтальними дисками монолітних перекриттів в горизонтальних площинах. Діафрагми жорсткості розташовані на всю висоту будівлі.

Для спільної роботи колон будівлі, діафрагм жорсткості, стін і дисків перекриттів, проектом передбачаються наступні заходи: закладення колон у фундаменти і монолітне жорстке з'єднання стін з ростверком, зварювання колон з діафрагмами жорсткості, монолітне жорстке з'єднання колон і діафрагм жорсткості з безбалковими перекриттями.

Розрахунок конструкцій будівлі виконаний по просторовій схемі з використанням інтегрованої системи аналізу конструкцій SCAD Office.

Фундаменти – із забивних залізобетонних паль суцільного перерізу 300х300 мм з монолітним залізобетонним ростверком стрічкового типу під стіни і стовпчастого типу під колони з монолітного залізобетону кл. В25.

Колони житлової частини – збірні залізобетонні перетином 400х400 мм з бетону кл. В25;

Колони стоянки – монолітні залізобетонні перетином 400х400 і 400х600 мм з бетону кл. В25 – В30;

Перекриття і покриття житлової частини – з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 180 мм з прихованими капітелями з жорсткою арматурою з прокатних профілів;

Шахти ліфта – з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 160 мм в підвалі і на першому поверсі (до відм. +4.500) і збірні залізобетонні панелі індивідуального виготовлення товщиною 120 мм вище 1-го поверху.

Покриття стоянки – з монолітного залізобетону кл. В35 товщиною 270 мм з напівприхованими капітелями товщиною 450 мм з жорсткою арматурою з прокатних профілів двотаврового перетину;

Діафрагми жорсткості – до відмітки. +4,500 з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 200 мм і збірні залізобетонні з бетону кл В25 товщиною 160 мм вище відм. +4,500;

Сходи – збірні залізобетонні марші з бетону кл. В20 і, частково, з монолітного залізобетону кл. В25;

Внутрішні стіни – з цегли корп 1НФ / 125 / 2,0 / 50 / ДСТУ Б В.2.7-61:2008 «Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ)» на розчині М100 товщиною 250 – 380 мм.

Зовнішні стіни – з цегли корп 1НФ / 75 / 2,0 / 50 / ДСТУ Б В.2.7-61:2008 на розчині М50 товщиною 250 мм із зовнішнім утепленням. Система фасадної теплоізоляції з тонкошаровою штукатуркою. Спирання стін передбачено на монолітні залізобетонні перекриття на кожному поверсі;

Перегородки – а) гіпсокартонні по сталевому каркасу з тонкостінних оцинкованих профілів.

б) газобетонні блоки товщиною 200 мм об'ємною вагою 800 кг / м<sup>3</sup>, марка блоку D800, клас міцності на стиск В2,5.

в) цегляні з глиняної цегли пластичного пресування на розчині М50 товщиною 120 мм.

Цегляна кладка перегородок вище 3 м виконується з армуванням через 4 ряди кладки сіткою 50x50 04 Вр-1. Кріплення перегородок до колон – анкерними стрижнями з кроком 750 мм по висоті; до перекриттів анкерними пластинами з кроком 2,5 м по довжині.

В рамках кваліфікаційної роботи, згідно завдання, розраховуємо армування плити перекриття в осях 1-3с.

## **2.2. Збір навантажень на несучі елементи будівлі**

Для проєктування монолітного залізобетонного перекриття і несучого стінового огороження необхідно виконати збір навантажень від ваги верхніх конструкцій. При зборі розподіленого навантаження на перекриття поверху, необхідно враховувати постійні і тимчасові навантаження. Тимчасові навантаження включають в себе короточасні навантаження (корисне навантаження на перекриття від власної ваги людей і устаткування, снігове навантаження, вітрове навантаження). До постійних навантажень належить власна вага верхніх перекриттів і несучих стін, власна вага перегородок, а також власна вага конструкції підлоги і покрівельного пирога.

Повне нормативне значення корисного навантаження на перекриття: залів житлових будинків з вбудованими нежитловими приміщеннями становить 4,0 кПа;

Коефіцієнти надійності за навантаженням  $\gamma_f$  для рівномірно розподілених навантажень слід приймати 1,2 при повному нормативному значенні більше 2,0 кПа. Результати розрахунків зведемо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

Збір навантажень на 1 м<sup>2</sup> горизонтальної поверхні перекриття ПМЗ

Вид навантаження	Нормативне навантаження	Коеф. надійності	Розрахункове навантаження
<b>Постійні навантаження</b>			
<b>1) Навантаження на покриття:</b>			
- ПВХ мембрана $\gamma=1166 \text{ кг/м}^3$ ; $t=1,2\text{мм}$	$0,0012*1166=1,4$ $\text{кг/м}^2$	1,3	$1,82 \text{ кг/м}^2$
- Власна вага утеплювача $\gamma=150\text{кг/м}^3$ ; $t=40\text{мм}$	$0,04*150=6$ $\text{кг/м}^2$	1,3	$7,8 \text{ кг/м}^2$
- Власна вага утеплювача $\gamma=110\text{кг/м}^3$ ; $t=150\text{мм}$	$0,15*110=16,5$ $\text{кг/м}^2$	1,3	$21,45 \text{ кг/м}^2$
- Цементно-піщана стяжка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$ ; $t=40\text{мм}$	$0,04*1800=72$ $\text{кг/м}^2$	1,1	$79,2 \text{ кг/м}^2$
- Власна вага керамзитобетону $\gamma=600\text{кг/м}^3$ ; $t=200\text{мм}$	$0,2*600=120$ $\text{кг/м}^2$	1,1	$132 \text{ кг/м}^2$
- Цементно-піщана стяжка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$ ; $t=50\text{мм}$	$0,05*1800=90,0$ $\text{кг/м}^2$	1,1	$91,1 \text{ кг/м}^2$
- Власна вага монолітної залізобетонної плити перекриття $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$ ; $t=220 \text{ мм}$ ;	$0,22*2500=550,0$ $\text{кг/м}^2$	1,1	$605,0 \text{ кг/м}^2$
	<b>855,9 <math>\text{кг/м}^2</math></b>		<b>938,37</b>
<b>2) Перекриття типового поверху</b>			
- Власна вага підлог $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$ ; $t=60 \text{ мм}$	$0,06*1800=108,0$ $\text{кг/м}^2$	1,1	$118,8 \text{ кг/м}^2$
- Власна вага монолітної залізобетонної плити перекриття $\gamma=2500\text{кг/м}^3$ ; $t=200\text{мм}$	$0,20*2500=550,0$ $\text{кг/м}^2$	1,1	$605,0 \text{ кг/м}^2$
- Власна вага перегородок	$100,0 \text{ кг/м}^2$	1,1	$110,0 \text{ кг/м}^2$
	<b><math>\Sigma 833,8 \text{ кг/м}^2</math></b>		
<b>Тимчасові навантаження</b>			
1) Тимчасове навантаження:			
- корисне навантаження (ДБН В.1.2-2:2006)	$200 \text{ кг/м}^2$	1,2	$240 \text{ кг/м}^2$
- Снігове навантаження	$70,56 \text{ кг/м}^2$	1,4	$98,79 \text{ кг/м}^2$
- Сніговий мішок	$105,84 \text{ кг/м}^2$		$148,18 \text{ кг/м}^2$

### Снігове навантаження

Нормативне значення снігового навантаження на горизонтальну проєкцію покриття слід визначати за формулою

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g$$

де  $c_e$  – коефіцієнт, що враховує знос снігу з покриттів будівель під дією вітру або інших факторів;

$c_t$  – термічний коефіцієнт;

$\mu$  – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покрівлю;

$S_g$  – вага снігового покриву на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальної поверхні землі.

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,8 = 0,72 \text{ кН/м}^2$$

## 2.3. Розрахунок елементів конструкції в ПК SCAD

### 2.3.1. Розрахунок монолітної залізобетонної плити

З метою визначення поздовжнього армування плити, був виконаний розрахунок монолітної плити окремо від каркаса. Статичний розрахунок плити перекриття був проведений в програмному комплексі SCAD Office 11.5.

Величини завантаження приймаємо згідно таблиці 2.1. Снігове і вітрове навантаження в даному розрахунку не беруть участі.

Міжповерхове безбалкове перекриття прийнято монолітним, завтовшки 180 мм з важкого бетону марки B25.

Наша розрахункова схема, пара монолітних колон з плитою перекриття жорстка, обмежуємо переміщення уздовж осей  $x$ ,  $y$  і  $z$ , а також моменти.

Розрахунок армування несучих елементів буде виконувати за допомогою програмного комплексу SCAD. Для цього завантажимо нашу розрахункову модель.



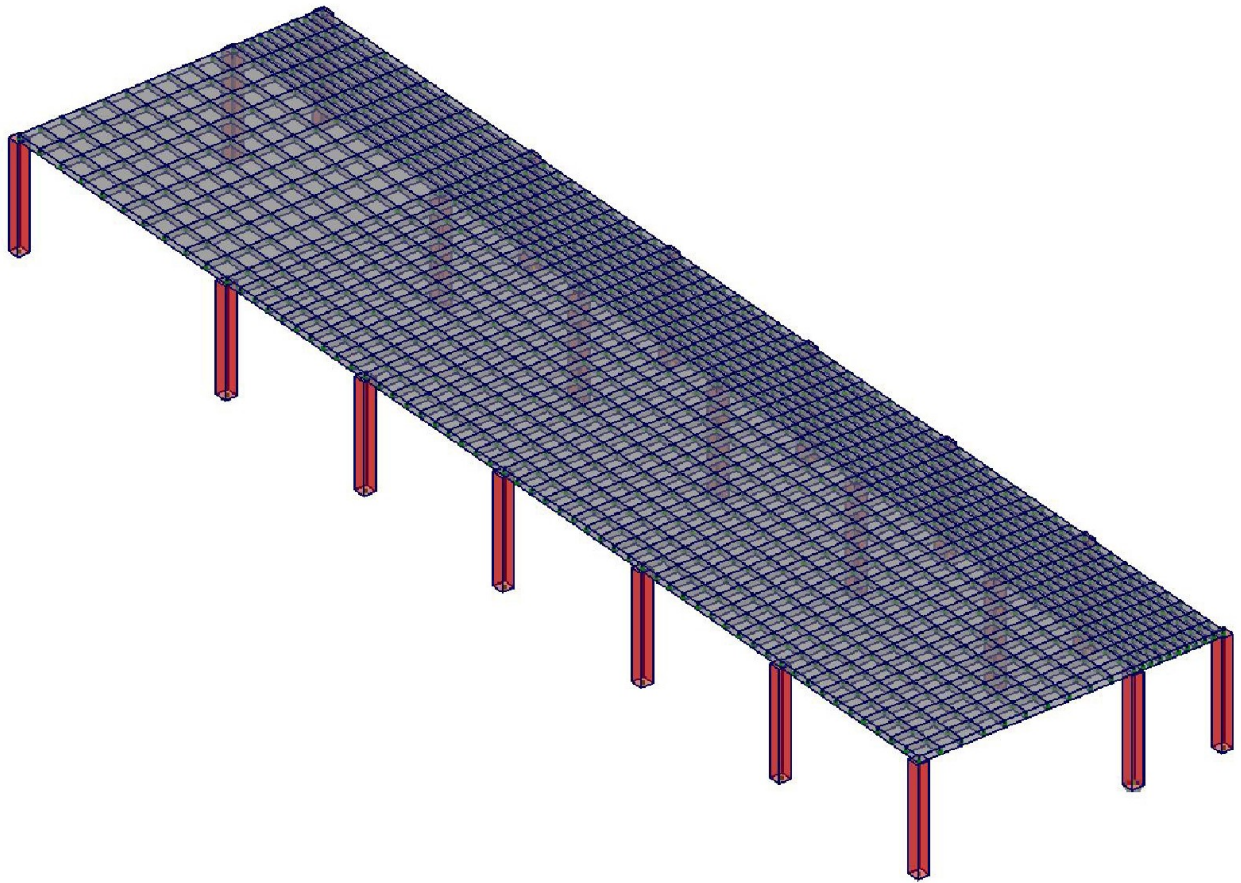


Рис. 2.1. Розрахункова модель монолітного безбалкового перекриття

Завантаженість №1: Власна вага

Задаємо рівномірно-розподілене навантаження і прикладаємо на всю поверхню плити перекриття, з урахуванням коефіцієнта надійності за навантаженням 1,1.

Завантаженість 2: Постійне навантаження

(Підлоги + перегородки)

Докладаємо рівномірно-розподілене навантаження на всі елементи плити перекриття. Розрахункове навантаження від ваги конструкції підлоги дорівнює  $0,416 \text{ кН / м}^2$ .

Завантаженість 3: Тимчасова навантаження

(Корисне навантаження на перекриття)

При розрахунку комбінацій завантажень приймаємо коефіцієнт поєднання навантажень рівний 1, так як комбінація включає в себе одне тимчасове навантаження.

### 2.3.2. Армування залізобетонної монолітної плити перекриття

У програмному комплексі SCAD Office 11.5 виконаний підбір арматури, верхніх і нижніх сіток перекриття.

✓	0.000000	1,25
✓	1,25	2,5
✓	2,5	3,74
✓	3,74	4,99
✓	4,99	6,24
✓	6,24	7,49
✓	7,49	8,73
✓	8,73	9,98
✓	9,98	11,23
✓	11,23	12,48
✓	12,48	13,72
✓	13,72	14,97
✓	14,97	16,22
✓	16,22	17,47

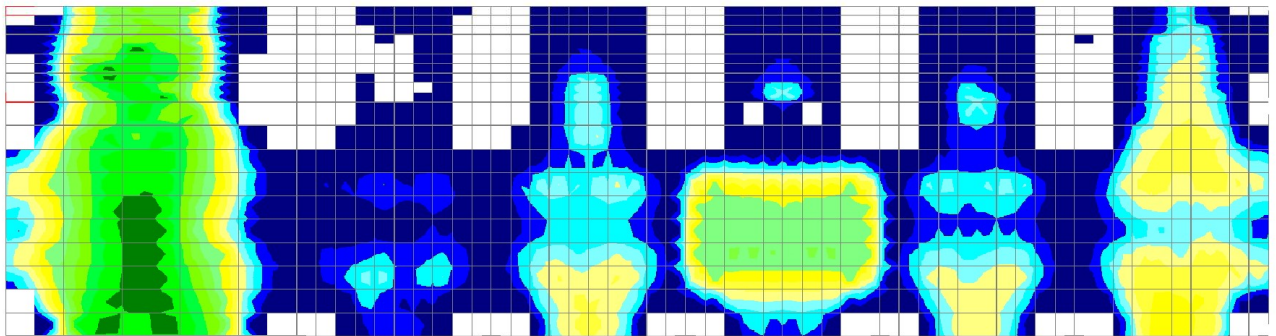


Рис. 2.2. Ізополя напружень для підбору нижньої арматури по осі X.

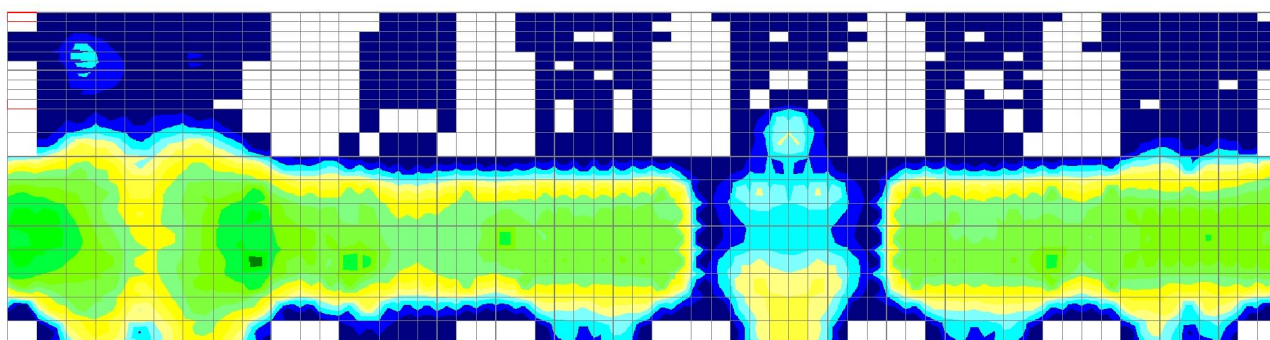


Рис. 2.3. Ізополя напружень для підбору верхньої арматури по осі X.

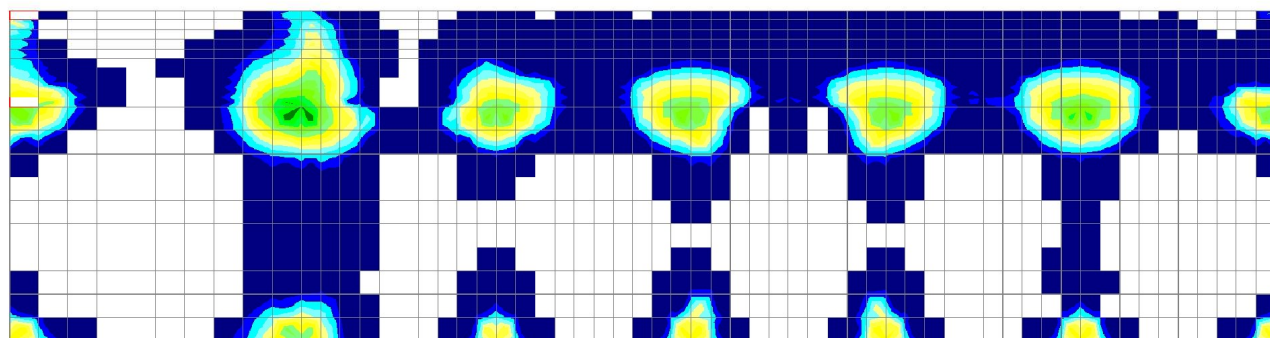


Рис. 2.4. Ізополя напружень для підбору нижньої арматури по осі Y.



✓	0.000000	1,25
✓	1,25	2,5
✓	2,5	3,74
✓	3,74	4,99
✓	4,99	6,24
✓	6,24	7,49
✓	7,49	8,73
✓	8,73	9,98
✓	9,98	11,23
✓	11,23	12,48
✓	12,48	13,72
✓	13,72	14,97
✓	14,97	16,22
✓	16,22	17,47

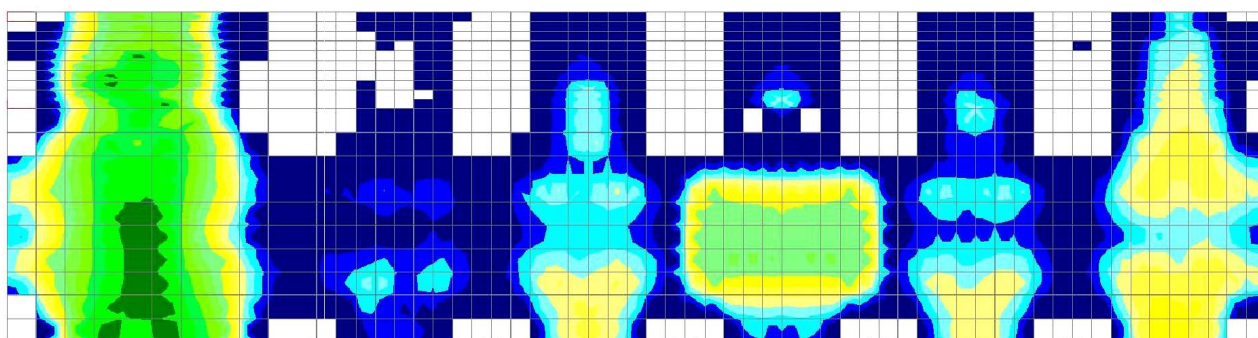


Рисунок 2.5. Ізополя напружень для підбору верхньої арматури по осі Y.

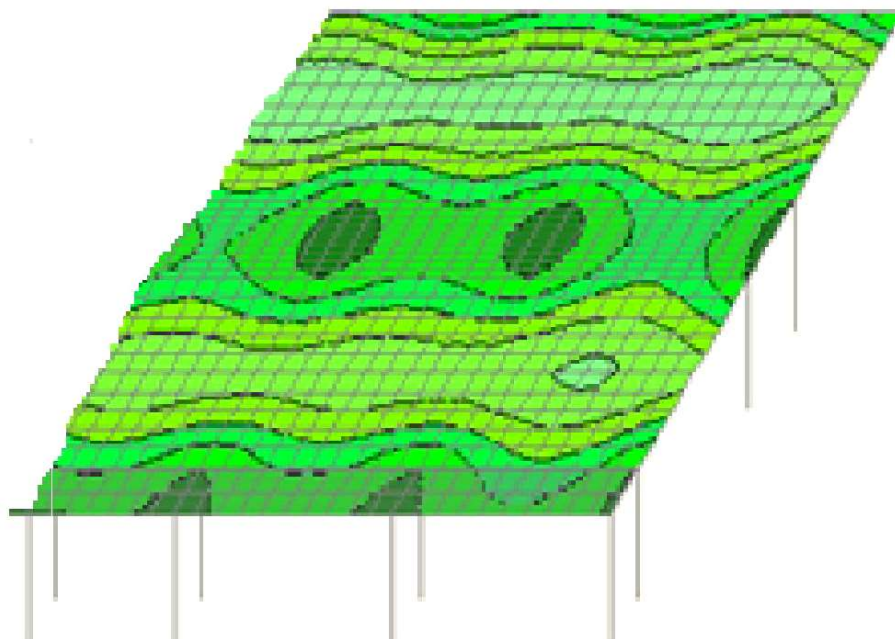


Рис. 2.6. Ізополя переміщень по осі Z.

Згідно табл. 2 (4) [17], максимально допустимий вертикальний прогин для плит перекриття прольотом більше 6 м –  $f_u = 1 / 250$ . Тоді максимально

допустимий прогин для прольоту з найбільшими переміщеннями (9 м) становить  $f_u = 1/250 = 9000/250 = 36$  мм.

Граничний прогин при розрахунку за другою групою граничних станів, повинен бути менше максимального:

$f_u > f_{\max}$ , тобто  $36 > 23,75$ , значить жорсткість перекриття забезпечена.

Монолітні залізобетонні плити перекриття товщиною 180 мм армуємо верхніми і нижніми сітками, підібраними відповідно до схеми армування в ПК SCAD.

### **3. Організаційно-технологічний розділ**

### **3.1. Технологічна карта на влаштування пальового фундаменту**

#### **3.1.1. Область застосування**

Технологічна карта розроблена на забивання паль і влаштування монолітного ростверку для споруджуваного житлового будинку.

Пристрій пальових фундаментів проводиться палейним мобільним агрегатом з штанговим дизель-молотом С1047 і виконується протягом 18 днів бригадою в складі 20 осіб при двозмінній роботі.

Для допоміжних робіт використовується автокран КС-4571, автобетононасос АБН-32 і автобетонозмішувач АБС-8.

При влаштуванні пальових фундаментів виконуються наступні види робіт:

- подача паль до палейного агрегату;
- забивання паль до контрольної відмови;
- зруб голів паль;
- пристрій опалубки;
- монтаж арматури;
- бетонування.

#### **3.1.2. Організація і технологія виконання робіт**

Технологія і організація будівельного процесу при забиванні паль

1. До початку занурення паль повинні бути виконані наступні роботи:

- розбивка на місцевості головних осей будівлі і їх закріплення на обноски;
- розробка котловану до проєктної позначки;
- влаштування тимчасового огороження будівельного майданчика;
- монтаж електромережі для освітлення всієї території будівельного майданчика, проїздів і робочих місць;
- пристрій майданчики складування проїздів і виїздів;
- завезення і розкладки паль.

2. Будівельний процес виконується в три етапи:

- підготовчі роботи;
- основні роботи із занурення паль;
- здача пальового поля.

#### Підготовчі роботи

У період підготовчих робіт необхідно виконати:

- розбивку пальового поля;
- розбивку висотних відміток;
- розкладку паль.

До розбивки місць розташування паль необхідно завершити влаштування обноски, планування дна котловану і перевірити геодезичну розбивку будівлі на місцевості.

Для перенесення проєктного положення паль на місцевість, складається схема розбивки пальового поля із зазначенням всіх проєктних розмірів розташування паль, відміряних від базових осей кожної ділянки розбивки. За базову вісь приймається одна з головних осей будівлі або вісь ряду паль.

Розбивка пальового поля проводиться в такій послідовності. За допомогою теодоліта визначаються точки перетину головних осей будівлі, потім перевіряються базові розміри будівлі в подовжньому і поперечному напрямку за допомогою мірної стрічки, що спрямовується по теодоліту уздовж осей Р, Н, І, 1, 2, встановленому на одній з точок перетину головних осей. Після цього на обноску закріплюються головні осі будівлі.

За допомогою теодоліта і мірної стрічки розбиваються місця розташування паль по головних осях. Розбивка місць розташування паль по головних осях повинна бути закінчена до початку пальових робіт.

Для розбивки місць розташування паль по проміжним осях як в подовжньому, так і в поперечному напрямках між точками, зазначеними на



місцевості штирями і сторожками, натягується мірна стрічка, по якій від однієї (базової) точки проводиться відлік місця розташування кожної палі.

Розбивку місць розташування паль між головними осями пальового поля (за проміжними осями) слід виробляти в процесі забивання паль. Місця розташування паль слід фіксувати металевими штирями, що забиваються до рівня спланованої поверхні ґрунту. Близько штирів на головних осях і винесених контрольних точок рекомендується забивати дерев'яні сторожки із зазначенням номера осі будівлі.

Одночасно з розбивкою пальового поля, необхідно завезти і укласти в штабелі палі. Палі, що надходять на майданчик, повинні прийматися майстром, який перевіряє документацію на їх виготовлення і виробляє зовнішній огляд. Палі укладаються в штабелі з дерев'яними прокладками між монтажних петель. Завезення паль на об'єкт виробляти з розрахунку забезпечення не менше трьох днів роботи агрегату.

#### Основні роботи по зануренню паль

Роботи по зануренню паль виконуються палейним мобільним агрегатом з штанговим дизель-молотом С1047 поперечними і поздовжніми проходками.

Палі доставляються зі штабеля до місця занурення за допомогою автомобільного крана КС-4571 вантажопідйомністю 5 т. Палі укладаються біля місця занурення на відстані не більше 5 м від палейного агрегату на підкладки, що забезпечують підведення троса для стропування.

#### Послідовність виконання робіт наступна:

Стріла палейного агрегату встановлюється у вертикальне положення, дизель-молот націлюється на розмічальний штир. Потім дизель-молот піднімається на висоту, рівну довжині палі. Після стропування паля піднімається, встановлюється у вертикальне проектне положення і заводиться під наголовник. Дизель-молот опускається на голову палі. Напрямна стріла

нахиляється до упору нижньої частини в палю, нижній кінець якої націлюється на місце занурення. Після цього паля разом з дизель-молотом плавно опускається, встановлюється у вертикальне положення і занурюється. Після закінчення занурення дизель-молот зупиняється і піднімається з палі.

Після занурення палі і зрубівання голів необхідно скласти виконавчу схему, яка відображатиме проєктне положення забитих паль і наявні відхилення в плані і по вертикалі.

#### Здача пальового поля

Після завершення пальових робіт по всьому об'єкту і виправлення дефектів оформляється така технічна документація:

- зведена відомість занурених з / б паль;
- виконавча схема пальового поля та положення дублюючих паль (якщо вони були забиті);
- акти статичних і динамічних випробувань паль;
- акт приймання геодезичної розбивки пальового поля.

Крім того, додаються паспорти на виготовлення паль заводом залізобетонних виробів.

Приймання оформлюється актом, в якому повинні бути зазначені всі виявлені дефекти, зазначено термін їх усунення і дана оцінка якості робіт.

Технологія і організація будівельного процесу при влаштуванні монолітного ростверку.

До початку облаштування фундаментів повинні бути виконані наступні роботи:

- організовано відведення поверхневих вод від котловану;
- влаштовані під'їзні шляхи та автодороги;
- позначені в прольоті шляхи руху механізмів, місця складування, укрупненої збірки арматурних сіток і опалубки, підготовлені монтажні оснастка і пристосування;

- виконана бетонна підготовка під фундаменти;
- завезені арматурні сітки і комплекти опалубки в кількості, що забезпечує безперебійну роботу не менше, ніж протягом двох змін;
- складені акти приймання основи фундаментів відповідно до виконавчої схеми;
- влаштовано тимчасове електроосвітлення робочих місць і підключені електрозварювальні апарати;
- проведена геодезична розбивка осей і розмітка положення фундаментів відповідно до проєкту;
- на поверхню бетонної підготовки фарбою нанесені риски, що фіксують положення робочої площини щитів опалубки.

Роботи виконуються в 2 зміни.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- допоміжні (розвантаження, складування, сортування арматурних сіток і комплектів опалубки);
- арматурні;
- опалубні;
- бетонні.

Роботи виконувати в інвентарній опалубці індустріальним методом, застосовуючи централізовану доставку на об'єкт опалубки і бетону, механізовану подачу, укладання і ущільнення бетону за допомогою вібраторів.

Опалубка для монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій виготовляється на будівельній базі підрядної будівельної організації у вигляді готових промаркованих щитів і доставляється на об'єкт.

Арматура для монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій виготовляється централізовано на будівельній базі підрядної організації і доставляється на об'єкт у вигляді готових промаркованих сіток і каркасів, а також при необхідності і окремих стрижнів і закладних деталей.

Бетонна суміш доставляється на об'єкт автобетонозмішувачами марки АБН-8 на шасі КамАЗ-5410. Бетонування вести бетононасосом АБН-32.

Розвантаження і розкладку арматурних сіток, елементів опалубки, монтаж армокаркасів ростверку виконують в ручну.

Для ущільнення бетонної суміші застосовуються глибинні і поверхневі електровібратори.

### Арматурні роботи

До монтажу арматури фундаменту повинні бути виконані наступні роботи:

- розбивка осей і пристрій бетонної підготовки;
- доставка і складування в зоні дії монтажного крана необхідної кількості арматурних елементів;
- підготовка до роботи такелажного оснащення, інструменту та електрозварювальної апаратури.

Монтаж арматури починається з розмітки місць, розкладки сіток плитної частини фундаменту і установки фіксаторів з кроком 1 м для створення захисного шару бетону.

Армування проводиться уніфікованими сітками і просторовими каркасами будівельного виготовлення.

Розкладка сіток проводиться по взаємно перпендикулярним напрямкам.

Збірка просторових каркасів проводиться на складальному майданчику. Спочатку встановлюють дві вертикальні сітки, які закріплюють тимчасовими розтяжками.

Для створення захисного шару бетону встановлюють фіксатори, виготовлені з пластмаси, і залишають їх в бетоні.

Роботи з монтажу арматури виконує ланка з чотирьох осіб: арматурники 4, 3 розряду (1 люд.), 1 люд. 2 розряду та електрозварник 5 розряду.

Приймання змонтованої арматури здійснюється до установки опалубки і оформляється актом огляду прихованих робіт. В акті приймання змонтованих конструкцій повинні бути вказані номери робочих креслень, відступу від креслень, оцінка якості змонтованої арматури; після установки опалубки дають дозвіл на бетонування.

#### Опалубні роботи

До початку робіт з монтажу опалубки повинні бути виконані наступні роботи: установка арматурних сіток і каркасів; перевірка комплектності завезеної опалубки; укрупнена збірка інвентарних щитів.

Елементи опалубки, що надійшли на будівельний майданчик розміщують в зоні дії крана. Всі елементи опалубки повинні зберігатися в положенні, відповідному транспортному. Великі складальні одиниці зберігаються на закритих складах або під навісом в умовах, що виключають їх псування; дрібні деталі – на складі в упакованому вигляді. У якості закритого складу використовується перший поверх будівлі, що будується.

Розміри панелей опалубки визначаються площею поверхонь фундаментів.

Схеми розкладки щитів і послідовність монтажу (і демонтажу) опалубки див. на рис.3.1.

Після досягнення бетоном необхідної міцності опалубку демонтують.

#### Бетонні роботи

До початку укладання бетонної суміші повинні бути виконані наступні роботи: перевірено правильність встановлених арматури та опалубки; усунені всі дефекти опалубки; перевірено наявність фіксаторів, які забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону; прийняті за актом всі конструкції і їх елементи, приховувані в процесі бетонування; очищені від сміття, бруду і іржі опалубка і арматура; перевірена робота всіх механізмів, справність пристосувань та інструментів.

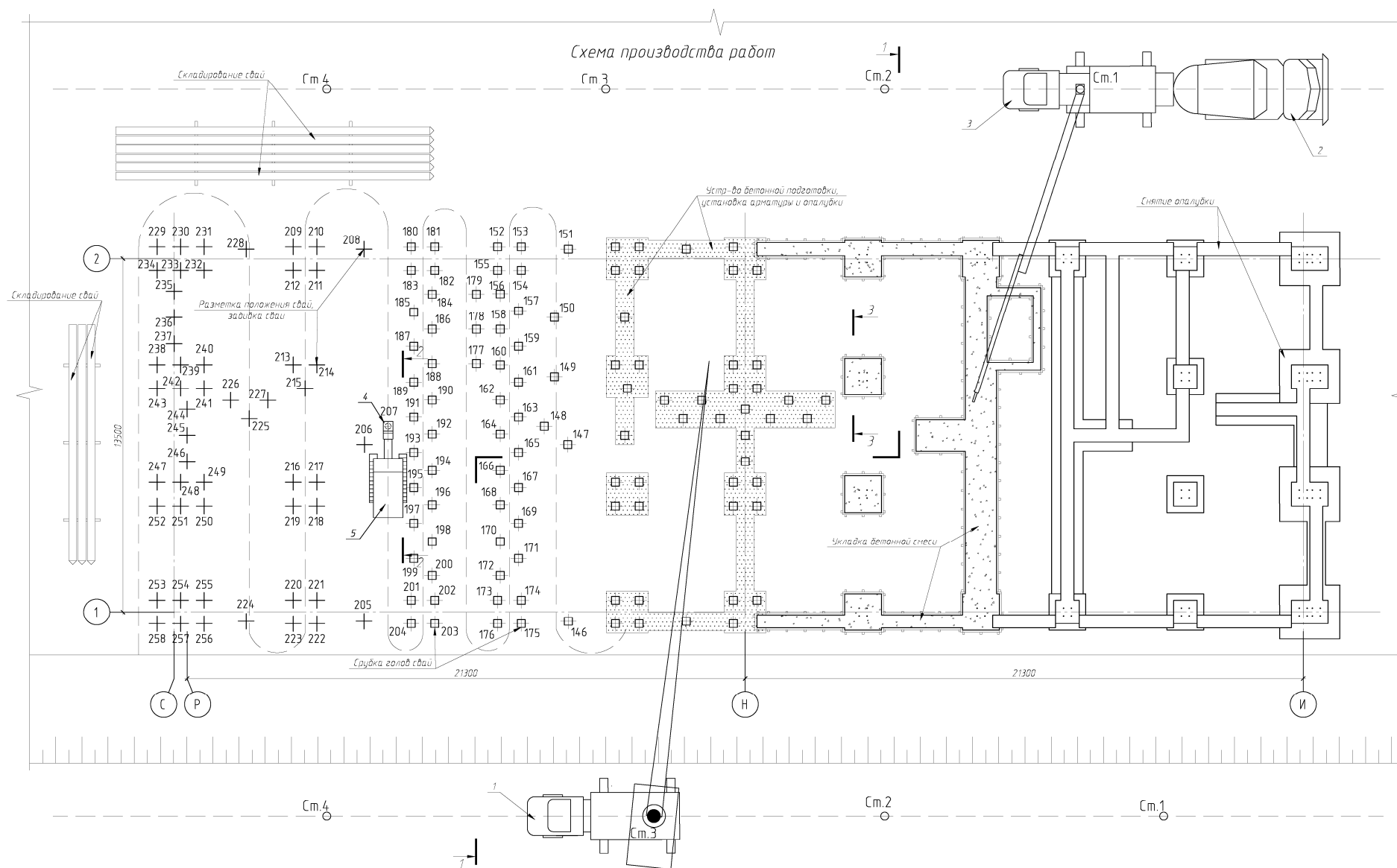
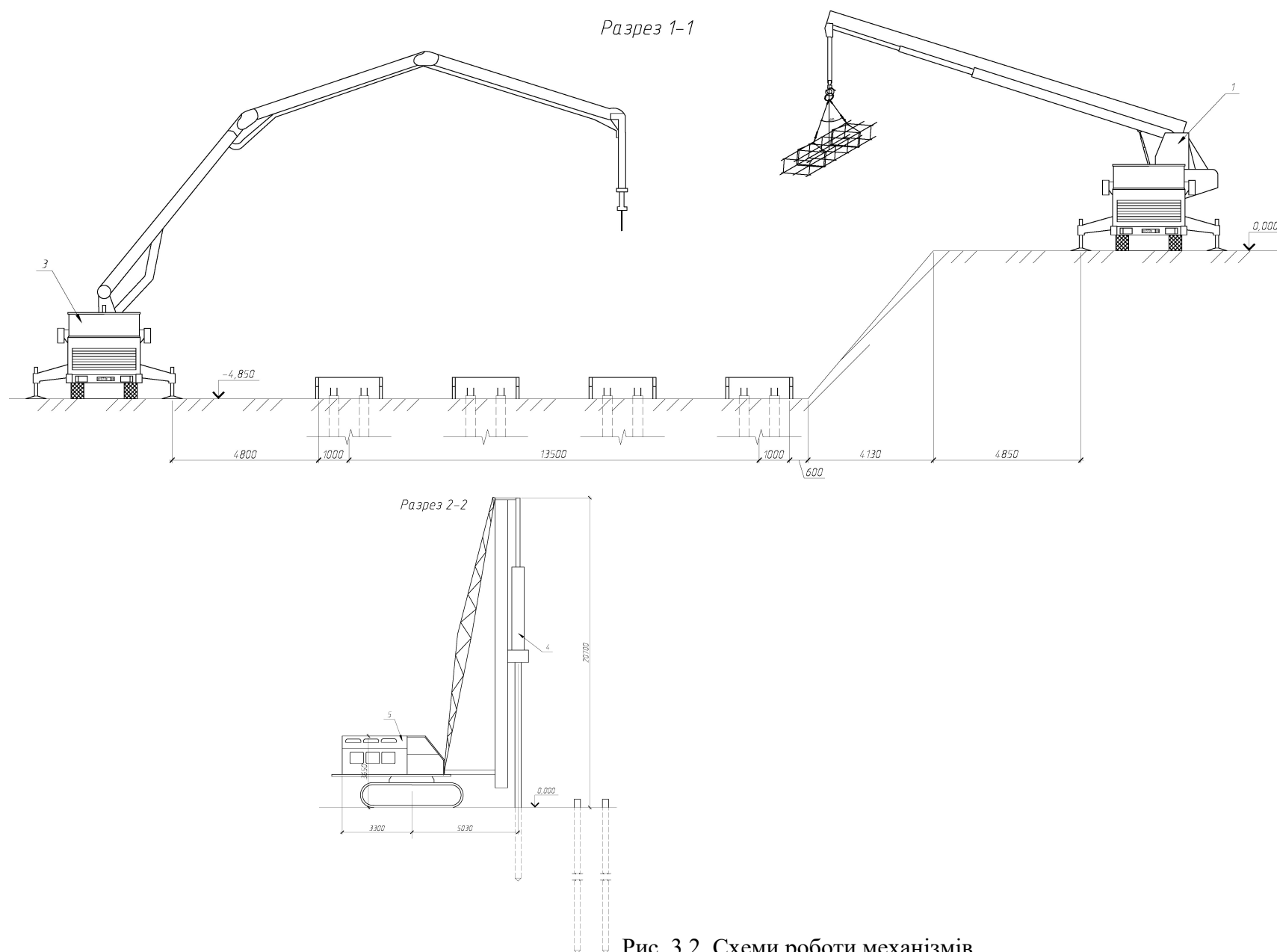


Рис. 3.1. Схема виробництва робіт



Доставка на об'єкт бетонної суміші передбачається в автобетонозмішувачах.

Подача бетонної суміші до місця укладання здійснюється автобетононасосом.

Роботи з бетонування виконує ланка з чотирьох бетонувальників 4 і 3 розрядів.

Підбір і призначення складу бетону повинні здійснюватися будівельною лабораторією. Перевірка робочого складу бетону повинна проводитися шляхом пробного перекачування автобетононасосом бетонної суміші і випробувань бетонних зразків, виготовлених з відібраних після перекачування проб бетонної суміші.

Перерва між етапами бетонування (або укладанням шарів суміші) повинна бути не менше 40 хвилин, але не більше двох годин.

Бетонна суміш укладається шарами товщиною від 30 до 40 см. Ущільнення бетонної суміші виробляють глибинними вібраторами. Робоча частина вібратора занурюється в раніше покладений шар бетону на 5-10 см. У кутах і біля стін опалубки бетонну суміш додатково ущільнюють вібраторами або штикуванням ручними штиковками. Спирання вібраторів під час роботи на арматуру не допускається. Вібрація на одній позиції закінчується при припиненні осідання і появі цементного молока на поверхні бетону. Витягувати вібратор при перестановці слід повільно, не вимикаючи двигуна, щоб пустота під наконечником рівномірно заповнилася бетонною сумішшю.

#### Виробництво бетонних робіт при негативних температурах повітря

1. Зведення бетонних та залізобетонних конструкцій при середньодобовій температурі зовнішнього повітря нижче 5°C і мінімальній добовій температурі нижче 0°C повинно здійснюватися з проведенням заходів, що забезпечують твердіння бетону і отримання в задані терміни міцності, морозостійкості, водонепроникності і інших властивостей, зазначених в проєкті.



2. Приготування бетонної суміші слід проводити в бетонозмішувальних установках, що обігріваються, застосовуючи підігріту воду, відтанулі чи підігріті наповнювачі, що забезпечують отримання бетонної суміші з температурою не нижче необхідної за розрахунком.

Допускається застосування не відігріти сухих наповнювачів, що не містять криги на зернах і змерзлих грудок. При цьому тривалість перемішування бетонної суміші повинна бути збільшена не менше ніж на 25% в порівнянні з літніми умовами.

3. Способи і засоби транспортування повинні забезпечувати запобігання зниження температури бетонної суміші нижче необхідної за розрахунком.

4. Стан основи, на яку укладається бетонна суміш, а також температура основи і спосіб укладання повинні виключити можливість замерзання суміші в зоні контакту з основою.

5. Контроль температури бетону в період витримування повинен проводитися:

- при застосуванні способів термоса, попереднього електропідігріву бетонної суміші, з паропрогрівом – кожні 2 години в першу добу, не рідше двох разів на зміну в наступні три доби і один раз на добу решту часу витримування;

- при використанні бетону з противоморозними добавками – три рази на добу до придбання ним заданої міцності;

- при електротермообробці бетону в період підйому температури – через 2 години, в подальшому – не рідше двох разів на зміну. Після закінчення витримки бетону і розпалубки конструкцій контроль за температурою повітря повинен здійснюватися не рідше одного разу на зміну.

6. Контроль міцності бетону слід здійснювати, зазвичай, випробуванням зразків, виготовлених у місця укладання бетонної суміші. Зразки, що зберігаються на морозі, перед випробуванням слід витримати 2-4 години при температурі 15-20°C.

### Виробництво бетонних робіт в жарку і суху погоду

1. При виробництві бетонних робіт при температурі повітря вище 25°C і відносній вологості менше 50% повинні застосовуватися швидкотверднучі портландцементи, марка яких повинна перевищувати марочну міцність бетону не менше ніж в 1,5 рази. Для бетонів класу В22,5 і вище допускається застосовувати цементи, марка яких перевищує марочну міцність бетону менш ніж в 1,5 рази за умови застосування пластифікованих портландцементів або введення пластифікуючих добавок.

2. Температура бетонної суміші при бетонуванні конструкцій з модулем поверхні більше 3 не повинна перевищувати 30-35°C, а для масивних конструкцій з модулем поверхні менше 3 – 20°C.

3. Догляд за свіжоукладеним бетоном слід починати відразу після закінчення укладання бетонної суміші і здійснювати до досягнення, зазвичай, 70% проектної міцності, а при відповідному обґрунтуванні – 50%.

Догляд повинен полягати в забезпеченні вологого стану поверхні шляхом влаштування вологоємного покриття і його зволоження, витримування відкритих поверхонь бетону під шаром води, безперервного розпилення води над поверхнею конструкцій. При цьому періодичний полив водою відкритих поверхонь бетонних і залізобетонних конструкцій, що тверднуть, не допускається.

4. Контрольні бетонні зразки повинні витримуватися спільно з конструкціями в аналогічних умовах.

### 3.1.3. Вимоги до якості робіт

#### Арматурні роботи

Вимоги до якості застосовуваних матеріалів.

Граничні відхилення для сіток, мм:

- ширини, розмірів осередків, різниці в довжині діагоналей плоских сіток, вільних кінців стрижнів  $\pm 10$ ;

- довжини плоских сіток  $\pm 5$ .

Граничні відхилення від прямолінійності стрижнів сіток:

- не повинні перевищувати 6 мм на 1 м довжини сітки.

Відхилення розмірів і параметрів заставних деталей від проєктних не повинні перевищувати  $\pm 5$  мм.

Краї плоских елементів закладних деталей не повинні мати задирок, завалів і шорсткостей, що перевищують 2 мм.

На елементах арматурних виробів і закладних деталей не повинно бути відшарувань іржі і окалини, а також слідів масла, бітуму та інших забруднень.

### Опалубні роботи

Опалубка повинна відповідати наступним вимогам:

- мати необхідну міцність, жорсткість, геометричну незмінність і герметичність під впливом технологічних навантажень, забезпечуючи при цьому проєктну форму, геометричні розміри і якість зведених конструкцій;

- мати мінімальну адгезію і хімічну нейтральність формотвірних поверхонь по відношенню до бетону;

- забезпечувати мінімізацію матеріальних, трудових і енергетичних витрат при монтажі і демонтажі, швидкороз'ємних сполучних елементів, зручність ремонту та заміни поламаних елементів;

- мати мінімальне число типорозмірів елементів;

- забезпечувати можливість укрупненої збірки і переналагодження в умовах будівельного майданчика.

Виробник повинен супроводжувати комплект опалубки паспортом з керівництвом по експлуатації, в якому зазначаються найменування та адресу виробника, номер і дата видачі паспорта, номенклатура і кількість елементів опалубки, дата виготовлення опалубки, гарантійне зобов'язання, відомість запасних частин.

### Вимоги до якості застосовуваних матеріалів

Опалубка повинна мати міцність, жорсткість, незмінюваність форми і стійкість в робочому положенні, а також в умовах монтажу і транспортування.

Елементи опалубки повинні щільно прилягати один до одного при складанні. Щілини в стикових з'єднаннях не повинні бути більше 2 мм.

При прийманні опалубки необхідно перевірити наявність паспорта з інструкцією по монтажу і експлуатації опалубки, перевірити геометричні розміри, якість робочих поверхонь, захисного фарбування поверхонь, що не мають контакту з бетоном.

### Бетонні роботи

#### Вимоги до якості застосовуваних матеріалів

Кожна партія бетонної суміші, що відправляється споживачеві, повинна мати документ про якість, в якому повинні бути вказані:

- виробник дата і час відправки бетонної суміші;
- вид бетонної суміші і її умовне позначення;
- номер складу бетонної суміші, клас бетону по міцності на стиск;
- марка за середньою густиною (для легких бетонів);
- вид і об'єм добавок;
- найбільша крупність заповнювача, легкоукладальність бетонної суміші;
- номер супровідного документа;
- гарантії виробника;
- інші показники при необхідності.

Застосовувані способи транспортування бетонної суміші повинні виключати можливість попадання в суміш атмосферних опадів, порушення однорідності, втрати цементного розчину, а також забезпечувати захист суміші в дорозі від шкідливого впливу вітру і сонячних променів.

Максимальна тривалість транспортування сумішей 90 хвилин. Суміш, що розшарується, повинна бути перемішана на місці робіт.

При вхідному контролі бетонної суміші на будівельному майданчику необхідно:

- перевірити наявність паспорта на бетонну суміш і необхідних в ньому даних;
- шляхом зовнішнього огляду переконатися у відсутності ознак розшарування бетонної суміші, в наявності в бетонній суміші необхідних фракцій крупного заповнювача;
- при виникненні сумнівів в якості бетонної суміші вимагати контрольної перевірки.

Транспортування і подача бетонних сумішей повинні здійснюватися спеціалізованими засобами, що забезпечують збереження заданих властивостей бетонної суміші. Забороняється додавати воду на місці укладання бетонної суміші для компенсації її рухливості.

#### Вказівки щодо виконання робіт

1. Контроль якості виконання бетонних робіт передбачає його здійснення на наступних етапах:

- підготовчому;
- бетонування (приготування, транспортування і укладання бетонної суміші);
- витримування бетону і розпалублення конструкцій;
- приймання бетонних і залізобетонних конструкцій або частин споруд.

2. На підготовчому етапі необхідно контролювати:

- якість застосовуваних матеріалів для приготування бетонної суміші і їх відповідність вимогам стандартів;
- підготовленість бетонозмішувального, транспортного та допоміжного обладнання до виробництва бетонних робіт;

- правильність підбору складу бетонної суміші і призначення її рухливості (жорсткості) відповідно до вказівок проєкту та умовами виконання робіт;

- результати випробувань контрольних зразків бетону при підборі складу бетонної суміші.

3. Транспортування бетонної суміші необхідно здійснювати спеціалізованими засобами, передбаченими ПВР.

Прийнятий спосіб транспортування бетонної суміші повинен:

- виключити потрапляння атмосферних опадів та прямий вплив сонячних променів;

- виключити розшарування і порушення однорідності;

- не допустити втрату цементного молока або розчину.

4. Максимальна тривалість транспортування бетонної суміші повинна встановлюватися будівельною лабораторією з умовою забезпечення схоронності необхідної якості суміші в дорозі і на місці її укладання.

5. Перед укладанням бетонної суміші повинні бути перевірені основи, правильність установки опалубки, арматурних конструкцій і закладних деталей. Бетонні основи і робочі шви в бетоні повинні бути ретельно очищені від цементної плівки без пошкодження бетону, опалубка – від сміття і бруду, арматура – від нальоту іржі. Внутрішня поверхня інвентарної опалубки повинна бути покрита спеціальним мастилом, що не погіршує зовнішній вигляд і міцності якості конструкцій.

6. У процесі укладання бетонної суміші необхідно контролювати:

- стан риштування, опалубки, положення арматури;

- якість укладається суміші;

- дотримання правил вивантаження і розподілу бетонної суміші;

- товщину шарів, що укладаються;

- режим ущільнення бетонної суміші;

- своєчасність і правильність відбору проб для виготовлення контрольних зразків бетону.

Результати контролю необхідно фіксувати в журналі бетонних робіт.

7. Контроль якості бетонної суміші, що укладається, повинен здійснюватися шляхом перевірки її рухливості (жорсткості):

- у місця приготування – не рідше двох разів на зміну в умовах сталої погоди і постійної вологості заповнювачів;

- у місця укладання – не рідше двох разів на зміну.

8. При подачі бетонної суміші необхідно виключити розшарування і витік цементного молока.

9. Бетонна суміш повинна укладатися в конструкції горизонтальними шарами однакової товщини, без розриву, з послідовним напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах. Товщина шару, що укладається повинна бути встановлена залежно від ступеня армування конструкції і застосовуваних засобів ущільнення.

10. При ущільненні бетонної суміші не допускається обпирання вібраторів на арматуру і заставні вироби, тяжі та інші елементи кріплення опалубки. Глибина занурення глибинного вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його в раніше покладений шар на 5-10 см. Крок перестановки глибинних вібраторів не повинен перевищувати полуторного радіусу їх дії. Крок перестановки поверхневих вібраторів повинен забезпечувати перекриття на 100 мм майданчиком вібратора кордону вже провіброваної ділянки.

11. Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку тужавіння бетону попереднього шару. Верхній рівень укладеної бетонної суміші повинен бути на 50-70 мм нижче верху щитів опалубки.

12. Склад заходів на етапі витримки бетону, догляд за ним і послідовність розпалублення конструкцій встановлюється ПВР з дотриманням таких вимог:

- підтримки температурно-вологісного режиму, що забезпечує наростання міцності бетону заданими темпами;
- запобігання значних температурно-усадочних деформацій і утворення тріщин;
- охорона бетону, що твердне, від ударів і інших механічних впливів;
- охорона в початковий період твердіння бетону від попадання атмосферних опадів або втрати вологи.

13. Рух людей по забетонованих конструкціях і установка на них опалубки верхніх конструкцій допускається після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа.

14. Розпалублення забетонованих конструкцій допускається при досягненні бетоном міцності.

15. Виявлені після розпалублення дефектні ділянки поверхні (гравелісті поверхні) необхідно розчистити, промити водою під напором і затерти (закрити) цементним розчином складу 1: 2-1: 3.

16. Контроль якості бетону передбачає перевірку відповідності фактичної міцності бетону в конструкції проектної та заданої в терміни проміжного контролю, а також морозостійкості і водонепроникності вимогам проекту.

17. При перевірці міцності бетону обов'язковими є випробування контрольних зразків бетону на стиск.

Контрольні зразки повинні виготовлятися з проб бетонної суміші, що відбираються на місці її приготування і безпосередньо на місці бетонування конструкцій (для випробування на міцність). На місці бетонування повинно відбиратися не менше двох проб на добу при безперервному бетонуванні для кожного складу бетону і для кожної групи бетонованих конструкцій. З кожної проби повинні виготовлятися по одній серії контрольних зразків (не менше трьох зразків).

Випробування бетону на водонепроникність, морозостійкість слід проводити по пробам бетонної суміші, відібраним на місці приготування, а в



подальшому – не рідше одного разу на 3 місяці і при зміні складу бетону або характеристик використовуваних матеріалів.

18. Результати контролю якості бетону повинні відображатися в журналі і актах приймання робіт.

#### **3.1.4. Потреба в матеріально-технічних ресурсах**

Згідно зі схемою розташування паль (див. рис. 3.1) необхідно забити 234 двадцятиметрових і 24 двадцятиоднометрових паль перетином 300х300 мм.

Вибір крана для монтажу елементів фундаменту проводиться з урахуванням необхідної висоти підйому елементів, ваги монтажного елемента і кроку пристроїв, необхідного вильоту стріли монтажного крана, технічних показників і їх роботи.

Кран, необхідний для розвантаження паль з автомобільного транспорту і подачі арматурних каркасів. Найбільш важким елементом є паля масою 2,7 т.

Приймаємо кран КС-4571 з вильотом гака  $L_R = 24$  м і вантажопідйомністю  $Q = 3,5$  т.

#### **3.1.5. Техніка безпеки і охорона праці**

Роботи із забивання паль виконувати згідно з вимогами ДБН А.3.2-2:2009. "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".

1. Монтаж, демонтаж і переміщення палейних машин виробляти під безпосереднім керівництвом осіб, відповідальних за безпечне виконання цих робіт;

2. Технічний стан палейних машин (надійність кріплення вузлів, справність зв'язків і робочих настилів) необхідно перевіряти перед початком кожної зміни.

3. В період роботи палейних машин особи, що безпосередньо не беруть участь у виконанні цих робіт, до машин на відстань менше 15 метрів не допускаються;

4. Перед початком палебійних робіт необхідно перевірити:

- справність звукових і світлових сигнальних пристроїв, обмежувача висоти підйому вантажозахватного органу;
- стан канатів для підйому механізмів, а також стан вантажозахватних пристроїв;

5. Спуск і підйом палі виробляється після подачі попереджувального сигналу;

6. Палі дозволяється підтягувати по прямій лінії в межах видимості машиніста копра тільки через відвідний блок, закріплений біля основи копра. Забороняється підтягувати копром палі на відстань більше 10 м і з відхиленням їх від поздовжньої осі;

7. При різанні забитих в ґрунт паль необхідно передбачати заходи, що виключають раптові падіння частини, що прибирається;

8. Встановлення паль і палебійного обладнання проводиться без перерви до повного їх закріплення. Залишати їх навісу не допускається.

9. Пересування палебійного агрегату по горизонтальній площадці проводиться при опущеному молоті.

10. При підйомі палі в вертикальне положення повинні бути припинені всі роботи в радіусі, рівному довжині палі + 5м.

11. Не допускається забивання палі при поганому її з'єднанні з наголовником, а також при наявності бічних коливань.

12. При монтажі опалубки і арматури розвантаження бетонних сумішей особливу увагу слід звертати на міцність і стійкість підтримуючих конструкцій, а також на міцність такелажних пристроїв для підйому каркасів, блоків опалубки і арматури.

13. При розбиранні опалубки слід дотримуватися обережності, опускати елементи опалубки за допомогою крана. Необхідно звертати особливу увагу на забезпечення умов, що виключають можливість ураження робітників електричним струмом.

14. При виробництві електрозварювальних робіт та вібрації бетонної суміші необхідно заземлити зварювані конструкції і всі металеві частини зварювальних установок і вібраторів. Робочі, які зварюють арматуру, повинні мати ЗІЗ (гумові чоботи і рукавички, захисні маски та ін.). Робітники, зайняті вібрацією бетонної суміші, повинні бути в гумових чоботях.

15. При виробництві бетонних і залізобетонних робіт в зимових умовах небезпека виробничого травматизму значно зростає. У зв'язку з цим до бетонування в зимових умовах допускають робочих тільки після проходження ними спеціальної інструктажу. До обслуговування паропроникних мереж електроустановок, контролю за режимами термообробки допускають тільки спеціально підготовлених фахівців. До монтажу конструкцій та супутніх йому робіт допускають робітників після проходження з ними вступного інструктажу, в процесі якого їх знайомлять з основними правилами безпечного ведення робіт з урахуванням специфічних особливостей даної будівлі.

16. Всі робочі, які беруть участь в монтажних роботах, повинні носити каски, що оберігають від травм.

17. Однією з умов безпечного виконання монтажних робіт є правильна експлуатація монтажних кранів, що забезпечує їх стійкість. Для цього монтажний кран повинен бути встановлений на надійну і ретельно вивірену основу.

18. При вітрі 6 балів і вище припиняють монтажні роботи, пов'язані із застосуванням кранів, а також на відкритому місці.

### **3.2. Технологічна карта на влаштування монолітного залізобетонного перекриття**

#### **3.2.1. Область застосування**

1. Технологічна карта розроблена на влаштування монолітного перекриття надземної частини 7-поверхового житлового будинку.

2. Для влаштування перекриття застосовується розбірно-переставна опалубка на телескопічних стійках.
3. Подача бетонної суміші в конструкції здійснюється баштовим краном КБ-504 в бункерах БПВ-2,0 і за допомогою автобетононасосу.
4. Транспортування бетонної суміші здійснюється автобетонозмішувачем АБС-8.
5. Роботи виконуються цілий рік. У зимовий період необхідно виконувати комплекс робіт з утеплення та прогрівання бетонної суміші, укладеної в конструкції.

### **3.2.2. Організація і технологія виконання робіт**

Укладання бетонної суміші в зимовий період проводиться в заздалегідь прогріту опалубку до температури 40-50°C. Температура бетонної суміші, що укладається в опалубку, не повинна перевищувати 30°C. Найбільша температура нагріву бетону 50°C.

1. Розпалублення конструкцій, підданих прогріванню, проводиться не раніше моменту, коли температура в зовнішніх шарах конструкції досягне 5°C і пізніше, ніж шари охолонуть до 0°C.

Перепад температур між поверхнею бетону і навколишнім середовищем не повинен перевищувати 30°C.

2. Укладання бетонної суміші слід вести безперервно. При перервах в бетонуванні поверхню бетону необхідно вкривати, утеплювати, при необхідності обігрівати.

3. При бетонуванні конструкцій з подальшою тепловою обробкою бетону допускається укладання бетонної суміші з позитивною температурою на не відігрітий старий бетон за умови, що до початку прогріву бетону в місці контакту з основою температура не нижче -2°C.

4. Температура основи і спосіб укладання повинні виключати замерзання суміші в стику з основою. Відігрівати основу слід струменем теплого повітря, підведеного по шлангу всередину опалубки.

5. Розпалубку перекриттів слід виконувати після досягнення бетоном 70% проектної міцності.

6. Для полегшення розпалубки і виключення примерзання щитів до бетону при контактному прогріванні допускається за 10-15 хв. до розпалубки нагрівати щити до  $+10^{\circ}\text{C}$ .

7. Розпалублені конструкції при температурі зовнішнього повітря  $-30^{\circ}\text{C}$  повинні тимчасово накриватися, при відсутності можливості утеплення розпалубку виробляти забороняється.

### **3.2.3. Контроль якості пристрою монолітних конструкцій**

При вхідному контролі бетонної суміші на будівельному майданчику необхідно:

- перевірити наявність паспорта на бетонну суміш і необхідних в ньому даних (осадка конуса для плит 10-12 см, а для стін 12-15 см).
- шляхом зовнішнього огляду переконатися у відсутності ознак розшарування бетонної суміші, в наявності в бетонній суміші необхідних фракцій крупного заповнювача, відповідно її еластичності вимогам проекту;
- при виникненні сумнівів в якості бетонної суміші вимагати контрольну перевірку її відповідності нормативним вимогам.

Контрольовані операції:

#### **1. Підготовчі роботи:**

- наявність актів на раніше виконані приховані роботи;
- правильність установки і надійність закріплення опалубки, що підтримують ліси, кріплення і риштування;

- підготовленість всіх механізмів і пристосувань, що забезпечують виробництво бетонних робіт;
- відповідність позначки основи вимогам проєкту чистоту основи або раніше укладеного шару бетону і внутрішньої поверхні опалубки. Відсутність сміття, бруду, напливів бетону;
- наявність на внутрішній поверхні опалубки мастила;
- стан арматури і заставних деталей (наявність іржі, масла та ін.), відповідність положення встановлених арматурних виробів проєктному;
- виноски проєктної позначки верху бетонування в процесі виробництва робіт.

Зафіксувати в акті на приховані роботи.

## 2. Укладання бетонної суміші, твердіння бетону, розпалубка:

- якість бетонної суміші;
- стан опалубки;
- висота скидання бетонної суміші, товщину шарів, що укладаються, крок перестановки глибинних вібраторів, глибину їх занурення, тривалість вібрування, правильність виконання робочих швів;
- температурно-вологісний режим тверднення бетону згідно з вимогами ДБН і ПВР;
- фактична міцність бетону і терміни розпалубки.

Фіксується в загальному журналі робіт

## 3. Приймання конструкцій:

- фактична міцність бетону;
- якість поверхні конструкцій, геометричні розміри, відповідність проєктному положенню всієї конструкції, а також отворів, каналів, закладних деталей.

Фіксується в загальному журналі робіт.

- геодезична виконавча схема;
- акт проміжного приймання;

Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист – в процесі виконання робіт.

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

### 3.2.4. Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Вибір крана для монтажу елементів будівлі проводиться з урахуванням необхідної висоти підйому елементів, ваги монтажного елемента і крокви пристроїв, необхідного вильоту стріли монтажного крана, технічних показників і їх роботи.

Підбираємо кран по найбільш важкому елементу – найбільш важкий елемент – бункер-баддя масою 5 т.

приймаємо строп 4СК-10-4 ( $h_{\text{вант.пр.}}=4,0$  м;  $M_{\Gamma}=89,85$  кг)

Визначаємо необхідну вантажопідйомність крана:

$$Q > P_{\text{вант.}} + P_{\text{вант.пр.}} + P_{\text{н.м.пр.}} + P_{\text{к.у.}} = 5 + 0,09 + 0,92 = 6,01 \text{ т,}$$

де  $P_{\text{вант.}}$  – маса вантажу, що піднімається;

$P_{\text{вант.пр.}}$  – маса вантажозахватного пристосування;

$P_{\text{н.м.пр.}}$  – маса навісних монтажних пристосувань;

$P_{\text{к.у.}}$  – маса конструкцій підсилення жорсткості елемента, що піднімається;

Визначаємо необхідну висоту підйому гака:

$$h_n = [(h_6 \pm n) + h_{\text{вант}} + h_{\text{вант.пр.}} + 2,3],$$

де  $h_n$  – висота підйому;

$h_6$  – висота будівлі (23,47 м);

$h_{\text{вант}}$  – висота вантажу, що піднімається (переміщується) (3,874 м);

$h_{\text{вант.пр.}}$  – довжина вантажозахватного пристрою (3,6 м);

$n$  – різниця відміток стоянки кранів і нульової позначки будівлі (споруди).

$$h_n = [(23,47 - 0,852) + 3,874 + 4,0 + 2,3] = 32,79 \text{ м};$$

Визначаємо необхідний робочий виліт:

$$R_p = R_n + \Pi + a + v = 5,5 + 0,7 + 0,55 + 13,50 = 20,95 \text{ м},$$

де  $R_p$  – необхідний робочий виліт;

$R_n$  – найбільший радіус поворотної частини крана;

$\Pi$  – габарит наближення;

$a$  – відстань від осі будівлі до її зовнішньої межі (виступаючої частини);

$v$  – розміри між осями будівлі;

За каталогом монтажних кранів вибираємо кран баштовий КБ-504.1

Технічні характеристики крана КБ-504.1

Виліт гака 25 м.

Висота підйому вантажу 77 м.

Вантажопідйомність 6,2 т.

швидкість:

- підйому 50 м / хв;

- повороту 0,6 об / хв;

- пересування крана 18,0 м / хв.

Встановлена потужність електродвигунів 190 кВт.

Маса загальна 165 т.

База 7,5 м.



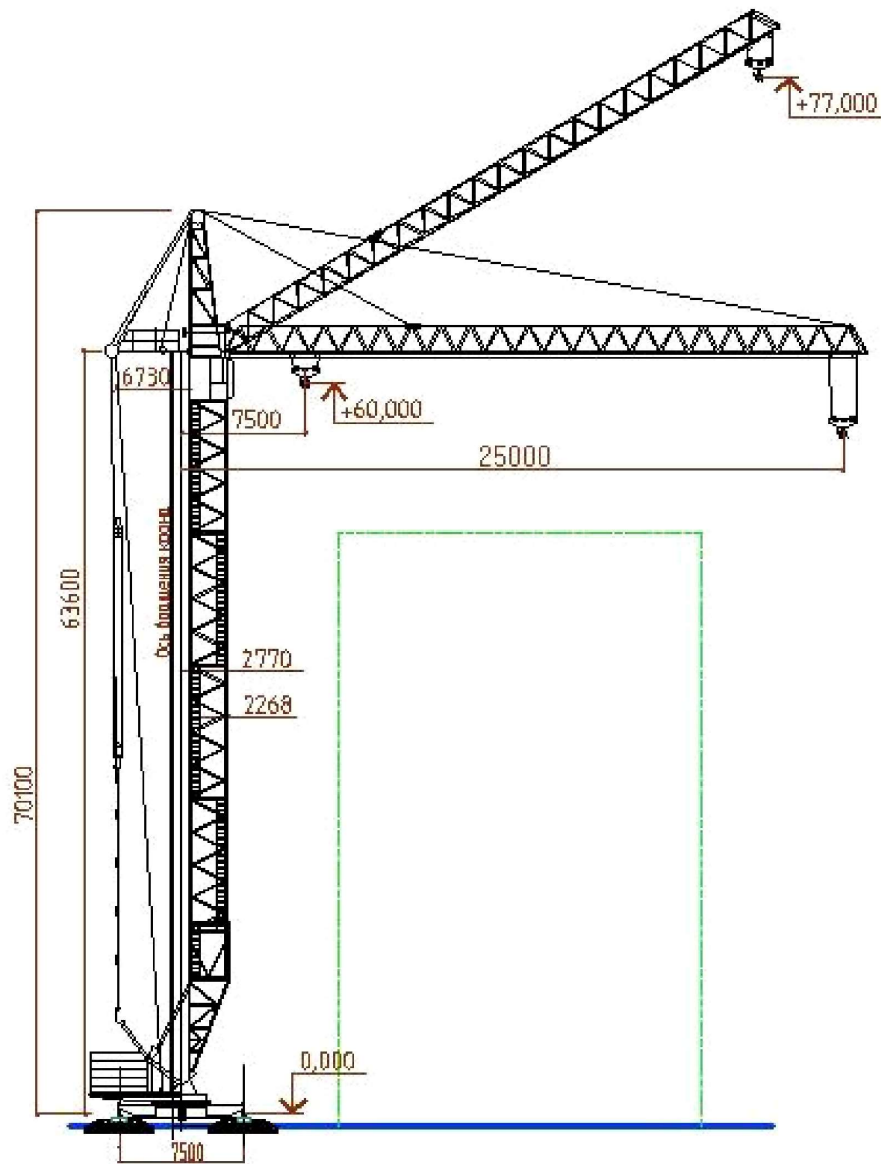


Рис. 3.3. Розрахункова схема крана КБ-504.1

Прив'язка крана до будівлі:

$$S = R_{\text{п}} + \Pi + a = 5,5 + 0,7 + 0,55 = 6,75 \text{ м};$$

Прив'язка огорожі кранових шляхів:

$$l_{\text{пш}} = (R_{\text{нов}} - 0,5 * A) + l_{\text{без}} = (5,5 - 0,5 * 7,5) + 0,7 = 2,45 \text{ м};$$

Довжина рейкових шляхів:

$$l_{pn} = l_{кр} + H + 5,0 = 8,4 + 8,0 + 5,0 = 21,4 \text{ м}$$

де  $l_{кр}$  – максимально необхідна відстань між крайніми стоянками крана на рейковому шляху;

$H$  – база крана;

Довжину рейкових шляхів приймаємо з урахуванням кратності довжини пів ланки - 6,25 м;

Таким чином,  $l_{pn} = 25,0 \text{ м}$ .

### **3.2.5. Техніка безпеки і охорона праці**

Роботи по установці і розбиранню опалубки, з виробництва бетонних робіт на будівельному майданчику повинні провадитись з суворим дотриманням всіх вимог, викладених в розділах ДБН А.3.2-2: 2009. "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".

Робочі місця не можна захаращувати матеріалами, сміттям, відходами виробництва.

Робочі місця і проходи до них повинні бити добре освітлені.

При роботі на висоті більше 1,5 м (у разі неможливості влаштувати огорожі) робітники повинні користуватися запобіжними поясами з карабінами. Майстер повинен вказати місця надійного закріплення ланцюга або каната запобіжного поясу.

При установці елементів опалубки в декілька ярусів кожен наступний ярус слід встановлювати тільки після закріплення нижнього ярусу.

Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених проектом виконання робіт, не допускається.

Відкриті прорізи в стінах, розташовані на рівні примикання до них перекриття або робочого настилу (або на висоті 0,7 м від нього), а з іншого боку звернені в місця, де немає суцільного настилу, повинні мати огорожу висотою не менше 1 м, і бортову дошку шириною не менше 15 см.

Отвори в перекриттях, на яких проводяться роботи, обов'язково закріплювати або захищати.

### **3.3. Організація будівництва**

#### **3.3.1. Характеристика будівельного майданчика:**

Територія ділянки будівництва відноситься до II кліматичного району:

температура найбільш холодної п'ятиденки – мінус 26°C;

нормативний значення вітрового тиску – 470 Па;

розрахункова значення ваги снігового покриву – 1340 Па;

#### **3.2.2. Розрахунок будівельного генерального плану на зведення надземної частини будівлі**

##### **3.2.2.1. Визначення зон дії крана**

Підбір і прив'язку крана див. розділ 3.1.

При розміщенні будівельного крана слід встановити небезпечні для людей зони, в межах якої можуть постійно діяти небезпечні виробничі фактори.

До зон постійно діючих виробничих факторів, пов'язаних з роботою монтажних кранів, відносяться місця, де відбувається переміщення вантажів. Ця зона відгороджується захисними огороженнями за ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огороження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови (ГОСТ 23407-78, MOD)».

З метою створення умов безпечного ведення робіт, чинні нормативи передбачають зони: монтажну зону, зону обслуговування краном, переміщення вантажу, небезпечну зону роботи крана, небезпечну зону роботи підйомника, небезпечну зону доріг.

Монтажна зона – простір, де можливе падіння вантажу при установці і закріпленні елементів. Кордон цієї зони визначається контуром будівлі з додаванням  $l_{\text{мах. ел}} = 3 \text{ м}$  і  $l_{\text{без}} = 5,4 \text{ м}$  при висоті будівлі 29,09 м.

$$R_M = l_{\max. \text{ ел}} + l_{\text{без}} = 3 + 5,4 = 8,4 \text{ м}$$

Робоча зона крана – простір, що знаходиться в межах лінії, описуваної гаком крана.

$R_{\max. \text{ роб}} = 28 \text{ м}$  – дорівнює робочому вильоту гака.

Зона переміщення вантажу – простір знаходиться в межах можливого переміщення вантажу, підвішеного на гаку крана.

$$R_{\text{ПГ}} = R_{\max} + 1/2 l_{\max} = 28 + 0,5 * 3 = 29,5 \text{ м}$$

де  $l_{\max}$  – довжина найбільшого переміщуваного вантажу, м.

Небезпечна зона роботи крана – простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахуванням ймовірного розсіювання при падінні.

$$R_{\text{ОПЗ}} = R_{\max. \text{ роб}} + 0,5 l_{\min. \text{ ел}} + l_{\max \text{ ел}} + l_{\text{без}} = 28 + 0,5 * 1 + 3 + 7,5 = 39 \text{ м}$$

де  $l_{\text{без}}$  – додаткова відстань для безпечної роботи, для будівель заввишки 29,09 м,  $l_{\text{без}} = 7,5 \text{ м}$ .

### 3.2.2.2. Внутрішньобудівельні дороги

Для внутрішніх перевезень користуються в основному автомобільним транспортом.

В якості тимчасових доріг приймаємо частину існуючих і використовуваних в період будівництва доріг, а також влаштовуємо тимчасові дороги.

В огороженні будівельного майданчика влаштовуємо виїзди на існуючі дороги. Ширина дороги 3,5 м.

Витрати на влаштування тимчасових доріг складають 1,5% від повної кошторисної вартості будівництва. При трасуванні тимчасової дороги дотримуємося максимальної відстані від гідрантів, яка становить 2 м. Радіуси

заокруглення доріг приймаємо 12 м, але при цьому ширина проїздів в межах кривих руху збільшується з 3,5 м до 5 м. Згідно зі схемою руху автотранспорту по дорозі, що зводиться, можна рухатися уздовж будівлі.

Вся зведена дорога виділяється на будівельному генеральному плані подвійним штрихуванням.

На БГП вказані умовні знаки в'їзду та виїзду транспорту, стоянки при розвантаженні і схема руху.

### 3.2.2.3. Розрахунок площ складів

Кількість матеріалів, що підлягають зберіганню на складах:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2,$$

де  $P_{\text{заг}}$  – загальна потреба на весь період будівництва

$T$  – тривалість періоду споживання, дн.

$T_n$  – нормативний запас матеріалу, дн.

$k_1 = 1.1-1.5$  коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад.

$k_2 = 1,1-1,3$  коефіцієнт нерівномірності виробничого споживання матеріалів протягом розрахункового періоду.

$$F = \frac{P}{V},$$

де  $P$  – загальна потреба на весь період будівництва

$V$  – норма складування на 1 м<sup>2</sup> корисної площі. Загальна площа складу, включаючи проходи.

$$S = \frac{F}{\beta},$$

де  $\beta$  – коефіцієнт використання складу.

- для закритих складів  $\beta = 0,5$

- для відкритих складів  $\beta = 0,6$

Необхідну площу складів розраховуємо в табличній формі (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Необхідна площа складів

Найм-ня виробів, матеріалів і конструкцій	Од. вим	Тривалість періоду Т, дн.	Загальна кін-ть мат-ів	Норма запасу мат-лу Тн, дн	Коеф. $K_1 * K_2$	Кін-ть мат-ів на складі Р	$\beta$	Норма складув на 1 м <sup>2</sup> корисної площі, V	Заг. площа складу S, м <sup>2</sup>
Сталь арматурна	т	164	0,56	8	1,43	0,13	0,6	1	0,2
Збірний з/б	м <sup>3</sup>	164	910	5	1,43	102	0,6	1,2	141,8
Цегла	тис. шт.	164	2245	5	1,43	71,7	0,6	0,7	170
Всього:									98,1

Розміщуємо на території будівельного майданчика відкритий склад, розмірами в плані 15м х40 м загальною площею 600 м.

### 3.2.2.4. Розрахунок тимчасових будівель

Необхідні на період будівництва площі тимчасових приміщень

$$F_{\text{необх}} = N - F_{\text{н}},$$

де N – максимальна кількість робітників, зайнятих в найбільш завантаженому зміні, люд.;

$F_{\text{н}}$  – норма площі на одного робітника, м<sup>2</sup>.

Таблиця 3.2

## Визначення працюючих в змін

№ п/п	Найменування категорій працюючих	Всього, люд.		В численну зміну, люд.	
		%	Кіл-ть	%	Кіл-ть
1	Робітники	80	37	70	26
2	ІТП	10	5	80	7
3	МОП та охорона	5	2		
4	Службовці	5	2		
	Всього		46		33

Таблиця 3.3

## Визначення площі побутових приміщень

Найменування	Призначення	Од.вим м.	Норм. показник на 1 люд.	Кіл-ть осіб	Площа, м <sup>2</sup>	Прийнятий тип будівлі (шифр)	Число інвентарних будівель
1.Гардеробна	Перевдяган. і зберігання вуличного одягу	м <sup>2</sup>	0,9	26	23,4	ГОССД – 6	1
						9х3	
2.Умивальня	Санітарно-гігієн. обсл.	м <sup>2</sup>	0,05	33	1,7	ЛВ – 157	1
						4х2,4	
3. Сушильня	Сушка спецодягу, взуття	м <sup>2</sup>	0,2	26	5,2	ЛВ – 157	1
						4х2,4	
4. Їдальня	Прийом гарячої їжі	м <sup>2</sup>	0,6	33	19,8	ГОССД – 6	1
						9х3	
5. Приміщення виконроба		м <sup>2</sup>	4,8	5	24	ГОССД – 6	1
						9х3	
6. Туалет		м <sup>2</sup>	0,05	33	1,7	Інв. кабін	1
						1,14х1,14	
7. Приміщення для обігріву	Обігрів, відпочинок, прийом їжі	м <sup>2</sup>	1	26	26	ГОССД – 6	1
						9х3	
8. Диспетчерська		м <sup>2</sup>	7	3	21	ГОССД – 6	1
						9х3	

## 3.2.2.5. Електроосвітлення будівельного майданчика

Розрахунок потужності, необхідної для забезпечення будівельного майданчика електроенергією, виробляють за формулою:

$$P = \alpha \cdot (\Sigma K_1 \cdot P_c / \cos \varphi + \Sigma K_2 \cdot P_T / \cos \varphi + \Sigma K_3 \cdot P_{св} + \Sigma K_4 \cdot P_H),$$

де  $P$  – розрахункове навантаження споживачів, кВт;

$\alpha$  – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі і залежить від її протяжності, перетину (1,05-1,1);

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коефіцієнти попиту, які визначаються кількістю споживачів і розбіжністю за часом їх роботи; приймаються за довідниками;

$P_c$  – потужність силових споживачів, кВт, приймається за паспортними і технічними даними;

$P_T$  – потужності, необхідні для технологічних потреб, кВт;

$P_{св}$  – потужності, необхідні для зовнішнього освітлення, кВт;

$\cos \varphi$  – коефіцієнт потужності в мережі, що залежить від характеру завантаження і числа споживачів.

Таблиця 3.4

#### Результати розрахунку електроенергії

Найменування споживачів	Од. вим	Кіл-ть	Питома потужність, кВт	Коеф. попиту	СОБф	Необхідна потужність, кВт
<b>Силові споживачі</b>						
Баштовий кран	шт	1	190	0,2	0,5	76
Зварювальний апарат	шт	2	30	0,35	0,4	52,5
<b>Разом:</b>						<b>128,5</b>
<b>Внутрішнє освітлення:</b>						
Приміщення виконроба	м <sup>2</sup>	27	0,2	0,8	1	0,16
Приміщення для охорони	м <sup>2</sup>	27	0,2	0,8	1	0,16
<b>Разом:</b>						<b>0,32</b>
<b>Зовнішнє освітлення</b>						
Територія будівництва	м <sup>2</sup>	7037	3	1	1	3
Освітлення охоронне	км	0,25	4	1	1	1
<b>Разом:</b>						<b>4</b>
<b>Загальна необхідна потужність</b>						<b>132,82</b>

Обчислюємо необхідну потужність:

$$P = 1,05(128,5 + 0,32 + 4) = 139,5 \text{ кВт.}$$



Приймаємо підстанцію типу КТП ВКВ потужністю 180кВт.

Знаходимо необхідну кількість прожекторів для освітлення будівельного майданчика:

$$N = P \times E \times S / P_n,$$

де  $P$  – питома площа Вт/м<sup>2</sup>;  $P = 0,2$  Вт/м – для прожекторів типу ПЗС – 35;

$E$  – освітленість, лк.  $E = 2$  лк;

$S$  – розмір площі, яку необхідно освітлювати, м<sup>2</sup>;

$P_n$  – потужність лампи прожектора ( $P_n = 500$  Вт);

$$n = 0,2 \times 2 \times 7037 / 500 = 5,6 \text{ шт.}$$

приймаємо 6 прожекторів типу ПЗС – 35.

### 3.2.2.6. Розрахунок тимчасового водопостачання

Водопостачання будівельного майданчика забезпечує потреби на виробничі, санітарно-побутові потреби та гасіння пожеж. Потреба у воді розраховується на період найбільш інтенсивного водоспоживання. Сумарна розрахункова витрата води визначається за формулою:

Сумарна витрата води

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{г/п}} + Q_{\text{пож}}$$

де  $Q_{\text{вир}}$ ,  $Q_{\text{маш}}$ ,  $Q_{\text{г/п}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  – витрата води відповідно на виробництво, охолодження двигунів будівельних машин, господарсько-побутове та протипожежні потреби.

**Витрата води на виробничі потреби**

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{S \times A \times K_1}{n \times 3600}$$

де:  $S$  – питома витрата води на одиницю об'єму робіт;

$A$  – об'єм БМР;

$K_1$  – коефіцієнт нерівномірності водопостачання;

$n$  – кількість годин споживання в зміну.

Таблиця 3.5

## Потреби у воді для виробничих потреб

Найменування виробничих потреб	Од. вим	V робіт за зміну	Питома витрата води	Коеф. нерівномірності	Споживання води, л/с
Виробництво штукатурних робіт	м <sup>2</sup>	3,9	8	1,6	0,002
Вантажні автомашини	шт	4	500	2	0,139

Разом: 0,141л/с

$$Q_{\text{вир}} = 1,2 \times 0,141 = 0,17 \text{ л/с}$$

**Витрата води на господарсько-побутові потреби:**

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{v \times N \times K_2}{n \times 3600}$$

де  $N$  – максимальна кількість працюючих в зміну.

$K_2$  – годинний коефіцієнт споживання.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 33 \times 2}{8 \times 3600} = 0,03 \text{ л/с}$$

Витрата води на душові установки розраховується за формулою:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{C \times N_1}{m \times 60}$$

де  $C$  – витрата води на одного робітника ( $C = 30-40$  л).

$N$  – кількість працюючих душових ліжок (40% від найбільшої кількості робітників у зміні).

$m$  – тривалість роботи душової установки ( $m = 45$  хв).

$$Q_{\text{душ}} = \frac{35 \times 33 \times 0,4}{45 \times 60} = 0,17 \text{ л/с}$$

Витрата води на зовнішнє пожежогасіння визначається відповідно з встановленими нормами. Для об'єкта з площею забудови до 10 Га витрата води приймається з розрахунку одночасної дії двох струменів з гідранта по 5л/с.

$$Q_{\text{пож}} = 2 \times 5 = 10 \text{ л/с}$$

**Сумарна розрахункова витрата води.**

$$Q_{\text{заг.}} = 0,17 + 0,03 + 0,17 + 10 = 10,4 \text{ л/с}$$

**Діаметр тимчасової водопровідної мережі.**

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}$$

де  $Q_{\text{заг.}}$  – сумарна витрата води.

$$\pi = 3,14$$

$v$  – швидкість руху води (0,7-1,2 м/с)

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,4 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 104,92 \text{ мм}$$

приймаємо за ГОСТ 8732-78\* з зовнішнім діаметром 108 мм.

### 3.2.2.7. Забезпечення стисненим повітрям, киснем і ацетиленом

Потребу в стислому повітрі визначаємо за формулою

$$Q_{сж} = 1,1 \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i ,$$

де 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати повітря в трубопроводах;

$q_i$  – витрата стиснутого повітря відповідним механізмом, м<sup>3</sup> /хв;

$n_i$  – кількість однорідних механізмів, шт.;

$K_i$  – коефіцієнт, що враховує одночасність роботи однорідних механізмів.

$$Q_{сж} = 1,1 \sum (1 \cdot 2 \cdot 1) = 2,2 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

Потреба в стислому повітрі задовольняється пересувними компресорами СО – 38, обладнаним комплектом гнучких шлангів діаметром 20-40 мм, що мають продуктивність 3-9 м<sup>3</sup> / хв. Кисень і ацетилен поставляють на об'єкт в сталевих балонах і зберігають в закритих складах.

### 3.2.2.8. Заходи з охорони праці та пожежної безпеки

Заходи з охорони праці здійснюється з урахуванням вимог ДБН А.3.2-2: 2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".

1. Слід встановлювати перелік небезпечних зон для робітників в межах, яких діють постійні або потенційно небезпечні фактори.

Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами відповідної форми.

2. Будівельний майданчик в темну пору доби повинен бути освітлений. Виробництво робіт в неосвітлених місцях заборонено.

3. Будівельне сміття з будинків і лісів опускати за закритими жолобами або в закритих люльках. Скидати з висоти не більше 3 м, місця скидання сміття захистити і поставити нагляд.

4. Приміщення, в яких проводяться роботи, повинні бути забезпечені вентиляційними системами.

5. Повинен бути забезпечений проїзд пожежних машин до будівлі і пожежних гідрантів, які повинні знаходитися на відстані 2 м від дороги і не більше 100 м між собою, забороняється загороджувати проїзди.

6. У тимчасових будівлях повинна бути обладнана автоматична протипожежна сигналізація.

В іншому керуватися ДБН В.1.1-7: 2016.

### **3.3.3. Проєкт виконання робіт по зведенню житлового будинку змінної поверховості**

#### **3.3.3.1 Область застосування ПВР**

Проєкт виконання робіт по зведенню житлового будинку змінної поверховості в м. Ірпінь.

Нормативна тривалість будівництва визначається відповідно до ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів".

Нормативна тривалість зведення будівлі становить 13 міс.

#### **3.3.3.2. Обґрунтування рішень щодо виконання робіт**

Будівельний майданчик забезпечений тимчасовим електро- та водопостачанням і освітленням в темний час доби.

Доставка матеріалів на будівельний об'єкт проводиться автотранспортом на відстань понад 50 км.

Підготовка будівельного майданчика до будівництва проводиться протягом місяця.

Доставка матеріалів проводиться автомашинами КАМАЗ 45143.

Всі вироби укладаються в кузов напівпричепа на дерев'яні прокладки перетином 100 × 100 мм і довжиною 220 мм. Прокладки повинні бути

розташовані в місцях розміщення стропувальних петель. При складуванні виробів в штабелі нижній ряд прокладок укладається на вирівняну горизонтальну основу. Прокладки всіх вищих рядів повинні бути розташовані строго одна над іншою.

### 1. Монтажні роботи

Всі монтажні роботи повинні виконуватися відповідно до нормативних вимог.

Приоб'єктний склад повинен вміщати запас матеріалу на один тиждень безперебійної роботи.

Перед підйомом кожного монтажного елемента необхідно перевірити: відповідність його проєктній марці; стан закладних виробів і настановних рисок, відсутність бруду, снігу, криги, пошкоджень обробки, ґрунтовки і фарбування;

- наявність на робочому місці необхідних сполучних деталей і допоміжних матеріалів;

- правильність і надійність закріплення вантажозахватних пристроїв; а також оснастити відповідно до ПВР засобами підмоцнування, сходами і огорожами. Піднімати конструкції слід в два етапи: спочатку на висоту 20-30 см, потім, після перевірки надійності стропування, виробляти подальший підйом.

При установці монтажних елементів повинні бути забезпечені:

- стійкість і незмінність їх положенні на всіх стадіях монтажу; безпеку виконання робіт;

- точність їх положення за допомогою постійного геодезичного контролю;

- Міцність монтажних з'єднань.

### 2. Покрівельні роботи

До початку облаштування покрівлі повинні бути завершені всі будівельно-монтажні роботи.

Покриття будівель влаштовується із застосуванням покрівельних рулонних матеріалів.

При влаштуванні рулонної покрівлі процеси і операції виконуються в наступній послідовності: підготовка матеріалів, мастик, складів і деталей; подача матеріалів, мастик, складів і деталей на покриття; наклеювання додаткових шарів рулонного матеріалу в місцях установки водоприймальних ворон, розжелобках; наклеювання рулонного матеріалу в основні шари; оформлення місць примикання гідроізоляційного шару до стін, шахт, парпетів, труб; контроль якості виконуваних процесів.

### 3. Оздоблювальні роботи

Оштукатурювання внутрішніх поверхонь приміщень здійснюється цементно-вапняними розчинами.

Оштукатурювання виробляється вручну. Робоче місце обладнується інвентарними риштуванням, драбинами. При оштукатурюванні вологість стін із цегли і каменю не повинна перевищувати 8%, а температура повинна бути не менше 10°C.

До початку малярних робіт приміщення повинні бути звільнені від сміття, бруду, ретельно вимиті, вироблено скління вікон, а всі сирі місця штукатурки висушені.

Фарбувати поверхонь можливо після їх попередньої підготовки, причому вологість штукатурки не повинна перевищувати 8%.

Обробка поверхні під водні фарбування складається з ґрунтування, часткової підмазки, шпаклівки та шліфування.

### 4. Влаштування підлог

Бетонні підлоги робляться з бетонної суміші.

Після затвердіння бетону поверхню підлоги необхідно шліфувати і флюатувати – просочувати водним розчином кремнефтористоводневої кислоти.

Для забезпечення горизонтальності підлоги і заданої проєктом позначки виставляють маяки і марки, що позначають заданий рівень чистого підлоги.

Перед настиленням лінолеуму виконують цементно-піщану стяжку, і поверхню її шліфують, а потім ґрунтують бітумними ґрунтовками не пізніше, ніж за добу до наклейки. Перед початком робіт необхідно скласти карти розкрою.

Після наклейки лінолеуму по периметру приміщення прикріплюють плінтуси. При появі здуття або бульбашок в процесі наклейки їх проколюють шилом, випускають повітря, а потім на це місце укладають вантаж.

### 3.3.3.3. Підрахунок об'ємів робіт

Таблиця 3.6

Підрахунок об'ємів робіт			
№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	
		Од. вим	Кількість
	<b>Земляні роботи</b>		
1	Зрізування рослинного шару бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	4,03
2	Розробка ґрунту екскаватором V ківша 2,5 м <sup>3</sup>	100 м <sup>3</sup>	55,48
3	Зворотне засипання	100 м <sup>3</sup>	7,57
	<b>Нульовий цикл</b>		
4	Пристрій фундаментів	м <sup>3</sup>	267,00
5	Установка і в'язка арматури стін	т	6,7
6	Установка і в'язка арматури колон	т	2,0
7	Установка опалубки стін	м <sup>2</sup>	702,0
8	Установка опалубки колон	м <sup>2</sup>	204,0
9	Укладання бетонної суміші в стіни	м <sup>3</sup>	105,4
10	Укладання бетонної суміші в колони	м <sup>3</sup>	20,5
11	Монтаж діафрагм жорсткості	шт.	7,0
12	Установка і в'язка арматури перекриття підлоги	т	5,1
13	Укладання бетонної суміші в перекриття підлоги	м <sup>3</sup>	103,5
14	Пристрій горизонтальної гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	5,75
15	Пристрій вертикальної гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	5,43
	<b>Пристрій надземної частини</b>		



№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	
		Од. вим	Кількість
16	Кладка цегляних стін	м <sup>3</sup>	1222,44
17	Кладка цегляних перегородок	м <sup>2</sup>	1572,44
18	Пристрій монолітних перекриттів	м <sup>3</sup>	946,4
19	Монтаж з / б колон	шт.	82,0
20	Монтаж діафрагм жорсткості	шт.	168,0
21	Монтаж перегородок	шт.	204,0
22	Монтаж сходових маршів	шт.	68,0
23	Електрозварювання	10 м	12,0
24	Штукатурка фасадів	100м <sup>2</sup>	19,30
	Пристрій покрівлі		
25	Пристрій рулонної покрівлі	100 м <sup>2</sup>	6,00
	<b>Заповнення прорізів</b>		
26	Заповнення віконних прорізів	100м <sup>2</sup>	4,72
27	Заповнення дверних прорізів	100м <sup>2</sup>	4,07
	<b>Оздоблювальні роботи</b>		
28	Пристрій стяжки під підлоги	100м <sup>2</sup>	46,0
29	Затірка стель	100м <sup>2</sup>	41,7
30	Водоемульсійне фарбування стель	100м <sup>2</sup>	41,7
31	Оштукатурювання стін	100м <sup>2</sup>	69,73
32	Водоемульсійне фарбування стін	100м <sup>2</sup>	11,34
33	Облицювання стін плиткою	м <sup>2</sup>	1116,00
34	Обклеювання стін шпалерами	100м <sup>2</sup>	47,23
35	Пристрій підвісної стелі	м <sup>2</sup>	430,00
36	Пристрій чистих підлог	м <sup>2</sup>	4601,00

## 3.3.3.4. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Таблиця 3.7

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обґрунтування ЕНиР	Найменування робіт	Об'єм робіт		Склад ланки	На одиницю виміру		На об'єм робіт	
		Од. вим	Кіл-ть		Н <sub>час</sub> , люд.-ГОД	Розц	Н <sub>час</sub> , люд.-ГОД	Розц
	Підготовчі роботи							
	Земляні роботи							
ЕНиР §Е 2-1- 5	зрізування рослинного шару бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	4,03	машиніст 6р-1	0,84	1Д7	3,38	4,71
ЕНиР §Е 2-1- 11	розробка ґрунту екскаватором V ківша 2,5 м <sup>3</sup>	100 м <sup>3</sup>	55,48	машиніст 6р-2	5,30	2,96	294,04	164,22
ЕНиР §Е 2-1- 34	зворотне засипання	100 м <sup>3</sup>	7,57	машиніст 6р-1	0,35	1,57	2,65	11,86
	Нульовий цикл							
ТК	пристрій фундаментів	м <sup>3</sup>	267,00				1249,00	1014,62
ЕНиР §Е 4-1- 46	Установка і зв'язка арматури стін	т	6,7	Арматурник 5р-1, 2р-1	20	15,50	134,40	104,16
ЕНиР §Е 4-1- 46	Установка і зв'язка арматури колони	т	2,0	Арматурник 5р-1, 2р-1	8,7	6,74	17,14	13,28
ЕНиР §Е 4-1-34	Установка опалубки стін	м <sup>2</sup>	702,0	Тесля 4р-1, 2р-1	0,25	0,18	175,50	125,66
ЕНиР §Е 4-1-34	Установка опалубки колони	м <sup>2</sup>	204,0	Тесля 4р-1, 2р-1	0,51	0,37	104,04	74,46

ЕНиР §Е 4-1- 49	Укладання бетонної суміші в стіни	м <sup>3</sup>	105,4	Бетонув. 4р- 1, 2р-1	1,2	0,86	126,48	90,43
ЕНиР §Е 4-1- 49	Укладання бетонний суміші в колони	м <sup>3</sup>	20,5	Бетонув. 4р- 1, 2р-1	ІД	0,79	22,53	16,12
ЕНиР §Е 4-1-34	Розбирання опалубки стін	м <sup>2</sup>	702,0	Тесля 3р-1, 2р-1	0,16	0,11	112,32	75,11
ЕНиР §Е 4-1-34	Розбирання опалубки колони	м <sup>2</sup>	204,0	Тесля 3р-1, 2р-1	0,21	0,14	42,84	28,76
ЕНиР §Е 4-1- 8	Монтаж діафрагм жорсткості	шт	7,0	маш.6р-1; МОНТ.КОНСТ 5р-1;.4р-1, 3р-1, 2 р -1	2	1,64	14,00	11,51
ЕНиР §Е 4-1- 46	Установка і в'язка арматури перекриття підлоги	т	5Д	Арматурник 4р-1; 2р-1	14,00	10,01	71,54	51,15
ЕНиР §Е 4-1- 49	Укладання бетонний суміші в перекриття підлоги	м <sup>3</sup>	103,5	Бетонув. 4р.- 1, 2р.-1	0,85	0,61	87,99	62,94
ЕНиР 8-15	Пристрій горизонтальної гідроізоляції	100м 2	5,75	ізолювальник 3р-1; 2р-1	16,00	23,60	92,00	135,70
ЕНиР 8-22	Пристрій вертикальної гідроізоляції	100м 2	5,43	ізолювальник 3р-1; 2р-1	46,00	25,76	149,78	139,88
<b>Пристрій надземної частини</b>								
ЕНиР §Е 3-3	Кладка цегляних стін	м <sup>3</sup>	1222,44	муляр 3р-2	2,90	2,03	3545,08	2481,55
ЕНиР §Е 3-12	Кладка цегляних перегородок	м <sup>2</sup>	1572,44	муляр 4р-1;2р-1	0,66	0,47	1037,81	742,19
ТК лист	Пристрій монолітних	м <sup>3</sup>	946,4				4051,80	2881,16

ГЧ	перекриттів							
ЕНиР §Е 4-1-4	Монтаж з / б колони	шт.	82,0	маш. 6р-1; МОНТ.КОНСТ 5р- 1; 4р-1, 3р-1, 2-1	3,71	2,97	304,22	243,29
ЕНиР §Е 4-1-8	Монтаж діафрагм жорсткості	шт.	168,0	маш.6р-1; МОНТ.КОНСТ 5р- 1; 4р-1, 3р-1, 2-1	2	1,64	336,00	276,19
ЕНиР §Е 4-1-8	Монтаж перегородок	шт.	204,0	маш.6р-1; МОНТ.КОНСТ 5р- 1; 4р-1, 3р-1, 2-1	1	0,82	204,00	167,28
ЕНиР §Е 4-1- 10	Монтаж сходових маршів	шт.	68,0	маш. 6р.- 1; МОНТ. КОНСТ. 4р-2, 3р-1, 2р-1	2,25	1,79	153,00	121,52
ЕНиР §Е 22- 1-2	Електрозварювання	10м	12,0	ел. звар. 5р-1	8,4	7,64	100,80	91,68
ЕНиР §Е 8-1-2	Штукатурка фасадів	100 м <sup>2</sup>	19,30	штукатур 5р- 1, 3р-1	85,00	68,43	1640,50	1320,70
	<b>Пристрій покрівлі</b>							
	Пристрій рулонної покрівлі	100 м <sup>2</sup>	6,00				867,87	570,81
	<b>Заповнення прорізів</b>							
ЕНиР §Е 6- 13	Заповнення віконних прорізів	100 м <sup>2</sup>	4,72	Тесля 4, 2р,-1 Маш. 6р.-1	47,50	33,61	224,20	158,64
ЕНиР §Е 6-	Заповнення дверних прорізів	100 м <sup>2</sup>	4,07	Тесля 4,2р.-1	50,00	36,47	203,50	148,43

13				Маш.6р.-1				
	<b>Оздоблювальні роботи</b>							
ЕНиР §E 7-15	Пристрій стяжки під підлоги	100 м <sup>2</sup>	46,0	Бетон. 4,3,2р.-1	6,80	9,05	312,87	416,39
ЕНиР §E 8-1-2	Затірка стель	100 м <sup>2</sup>	41,7	Штукатур 4,3,2р.-1	20,00	15,32	834,20	639,00
ЕНиР §E 8-1- 15	Водоемульсійне фарбування стель	100 м <sup>2</sup>	41,7	Маляр 4р-2	6,00	3,62	250,26	150,99
ЕНиР §E 8-1-2	Оштукатурювання стін	100 м <sup>2</sup>	69,73	Штукатур 4р.-1 3р.-2, 2р.-1	14,50	10,50	1011,09	732,17
ЕНиР §E 8-1- 15	Водоемульсійне фарбування стін	100 м <sup>2</sup>	11,34	Маляр 4,3,2р.-1	4,50	7,51	51,03	85,16
ЕНиР §E 8-1-35	Облицювання стін плиткою	м <sup>2</sup>	1116,00	Облиц. 4,3р.-1	1,90	1,42	2120,40	1584,72
ЕНиР §E 8-1-28	Обклеювання стін шпалерами	100 м <sup>2</sup>	47,23	Маляр 4р.-1	8,60	6,79	406,20	320,71
ЕНиР §E 8-3-11, 8-3-12	Пристрій підвісної стелі	м <sup>2</sup>	430,00	Монт.констр. 4р- 1,3р-1	0,99	0,74	425,75	316,91
ЕНиР §E 19-11	Пристрій чистих підлог	м <sup>2</sup>	4601,00	Бетон. 3,2р.- 1,облиц.4,2р.- 1	0,23	0,18	1058,23	823,58
							<b>21938,38</b>	<b>16397,64</b>
	внутр. сан. техн. роботи	%	10,00	Сантехнік 4р.-2, 3р.-2			2193,8	1639,76
	внутр. електро монтаж	%	8,00	Електрик 4р.-2, 3р.- 2			1755,1	1311,81
	внутр. слаб, роботи	%	3,00	Електрик			658,2	491,93

				4р.-2, 3р.- 2				
	<b>Основні мережі та обладнання</b>	%	<b>9,50</b>				2084,1	1557,78
	Зовнішнє теплопост.	%	3,50	Сантехнік 4р.-1, 3р.-1			767,8	573,92
	Зовн. водопров. і каналіз.	%	3,00	Сантехнік 4р.-1, 3р.-1			658,2	491,93
	Зовн. слабкострумові роб.	%	0,50	Електрик 4р.-1, 3р.- 1			109,7	81,99
	Зовн. ел. постачання	%	2,50	Електрик 4р.-1, 3р.- 1			548,5	2,05
	<b>Благоустрій території</b>	%	<b>6,00</b>				1316,3	983,86
	дороги та проїзди	%	3,00	Різнороб.-3			658,2	491,93
	озеленення	%	2,20	Різнороб.-3			482,6	360,75
	МАФ	%	0,80	Різнороб.-3			175,5	131,18
	здача об'єкта	%	1,00	Різнороб.-2			219,4	163,98
	<b>Разом</b>						<b>30165,27</b>	<b>22138,87</b>

## **4. Економіка будівництва**

#### **4.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд**

Кошторисна вартість розраховується у відповідності порядком визначення вартості будівництва, кошторисна документація, що знову розробляється, повинна формуватися на основі кошторисно-нормативної бази ціноутворення 2013 року.

Для визначення кошторисної вартості складаємо локальні кошториси на загальнобудівельні роботи, локальні кошториси на спеціальні роботи, об'єктні кошториси по основній будівлі, звідний кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Для визначення повної кошторисної вартості будівництва об'єктів, кошторисну вартість будівельно-монтажних робіт збільшуємо на величину додаткових витрат замовника, визначувану за розрахунком:

Зимове дорожчання – 1,9%; складання кошторисних розрахунків – 1%; страхування договірних умов – 2%; узгодження документів – 0,2%; експлуатація доріг – 2%. Всього: 7,1%,  $K1=1,071$ .

Для визначення капітальних вкладень повну кошторисну вартість будівництва кожного об'єкту збільшуємо на величину: утримання технічного і авторського нагляду – 1,1%; проєктні і дослідницькі роботи – 1,5%; монтаж обладнання – 11%. Всього: 13,6%,  $K2=1,136$ .

#### **4.2. Методика визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах**

Вартість визначувана локальними кошторисами, включає прямі витрати, накладні витрати, кошторисний прибуток. Прямі витрати на загальнобудівельні роботи по проєктованому об'єкту встановлюються на основі об'ємів робіт, а також ресурсних показників цін на відповідні ресурси.

До ресурсних показників відносяться:

– дані про трудомісткість робіт (людино-годин) для визначення величини основної заробітної плати робітників, що виконують відповідні роботи;



- дані про час використання будівельних машин (машино-годин);
- дані про витрату матеріалів, виробів (деталей) і конструкцій.

Для виділення ресурсних показників використовують:

- проєктні матеріали про проєктні ресурси (відомості потреби матеріалів, дані про витрати праці і часу використання будівельних машин );
- кошторисно-нормативна база 2001 року, збірки ресурсних елементних кошторисних норм РЕКН.

Оцінка ресурсів при визначенні вартості виробляється в базовому рівні цін. Базисний (постійний) рівень цін в системі кошторисного утворення, діючий з 1.09.2013 р. з перерахунком в поточний рівень цін за допомогою перехідних коефіцієнтів.

У локальному кошторисі на загальнобудівельні роботи визначається сума витрат по кожному розділу (конструктивному елементу або виду робіт) і в цілому по підсумку усіх розділів.

Кошторисна вартість прямих витрат по внутрішніх сантехнічних, електромонтажних роботах, монтаж слабкострумів пристроїв і обладнання визначається в локальних кошторисах на укрупнену одиницю виміру (1 м<sup>3</sup> будівлі, 1 м<sup>2</sup> площі та ін.).

Накладні витрати приймаються у відсотках від фонду заробітної плати робітників відповідно до методичних вказівок за визначенням величини накладних витрат в будівництві.

Кошторисний прибуток нараховується на фонд заробітної плати працівників у розмірі 65%.

Об'єктні кошторисні розрахунки (кошториси) складаються на об'єкти в цілому шляхом підсумовування цих локальних кошторисів з угрупованням робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт, монтажних робіт, обладнання та інших робіт.

У кінці об'єктного кошторису до вартості БМР, визначеної в поточному рівні цін, додатково включаються такі засоби

- на покриття лімітованих витрат:
- на дорожчання робіт, що виконуються в зимовий час та інші подібні витрати, що включаються в кошторисну вартість БМР і передбачаються в главі 9 «Інших робіт і витрати» звідного кошторисного розрахунку, у відповідному відсотку для кожного виду робіт і витрат за підсумками БМР по підсумкових локальних кошторисах (13%);
- резерв засобів на непередбачені роботи і витрати.

Резерв включається лише у тому випадку, коли розрахунки здійснюються на основі остаточної ціни на будівельну продукцію.

#### **4.3. Методика визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку**

У звідному кошторисному розрахунку засоби розподіляються по дванадцяти главах. У поясненні до розрахунку вказуються:

- регіон;
- каталоги кошторисних нормативів, прийнятих для визначення вартості будівництва;
- норми накладних витрат і кошторисного прибутку;
- рівень кошторисних цін в яких складений розрахунок.

Кошторисна вартість окремих об'єктів, видів робіт і витрат показується в звідному кошторисному розрахунку окремим рядком. При цьому в розрахунку приводяться наступні підсумки: по кожному рядку і главам 1.7, 1.8, 1.9, 1.12, а також після нарахування резерву засобів на непередбачені роботи і витрати «Усього за звідним розрахунком».

Витрати по окремим главам звідного розрахунку визначаються в наступному порядку .

У главу 1 «Підготовка території будівництва» включаються витрати з очищення і осушення території, вертикального планування майданчика, прибирання і вивезення сміття до початку будівництва враховуються в главі 4. Ці витрати приймаються у відсотках від вартості будівельних робіт по об'єктах, перерахованих в главах 2 і 3 вказаного звідного кошторисного розрахунку, в наступних розмірах: в районі міста, селища – 2...3%; у неосвоєних територіях 4...5%; для об'єктів житлового, культурно-побутового та іншого будівництва 1,5...2,5%.

У графі 7 приводяться витрати на відведення ділянки.

Сума по графам 4 і 7 вказується в графі 8.

У графу 2 «Основні об'єкти будівництва» включається вартість будівель. Дані про вартість головного корпусу переносяться з об'єктного кошторису в графи 4, 5, 6, 8 звідного кошторисного розрахунку. Вартість інших основних об'єктів приймається за проектами-аналогами.

В главі 3 «Об'єкти підсобного і обслуговуючого призначення» враховується вартість відповідних об'єктів: для житлово-цивільного будівництва – господарських корпусів, а також вартість будівель і споруд культурно-побутового призначення.

Вартість вказаних об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8.

У главу 5 «Об'єкти транспортного господарства» включається вартість залізничних і під'їзних колій до підприємств, автомобільних доріг, депо, гаражів, майданчиків для стоянки автомашин та ін. Вартість цих об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8, а за відсутності аналога визначається виходячи з протяжності доріг на генплані і питомій вартості. Дані про витрати заносяться в графи 4 і 5.

В главі 6 «Зовнішні мережі і споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання і газифікації» враховується вартість відповідних об'єктів. Приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8. За

відсутності проєкту-аналога вартість визначається на основі їх протяжності на генплані і питомої вартості. Дані заносяться в графи 4 і 8.

В главі 7 «Благоустрій і озеленення території» враховуються витрати на благоустрій майданчиків і витрати на охорону довкілля. Витрати на благоустрій можуть бути прийняті від суми будівельно-монтажних робіт 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку: для житлового будівництва – 4%.

Витрати на охорону довкілля приймаються у розмірі 2,5% від суми БМР 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку. Обидва види витрат вказуються в графах 4, 5, 8.

У главу 8 «Тимчасові будівлі і споруди» включаються засоби на будівництво і розбирання титульних тимчасових будівель і споруд.

Розмір витрат приймається у відсотках від кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт за підсумками глав 1...7 звідного кошторисного розрахунку відповідно до «Збірки кошторисних норм і витрат на будівництво тимчасових будівель і споруд».

В главі 9 «Інших робіт і витрати» відповідно до «Порядку визначення вартості будівництва» враховується 16 видів витрат, у тому числі:

- додаткові витрати при виробництві БМР в зимовий час (для житлово-цивільного будівництва 1...2% по підсумку глав 1...8);
- витрати по перевезенню працівників до місця роботи автомобільним транспортом (2,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- премія за введення в дію закінчених будівельних об'єктів (1,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- відрахування до фонду НДДКР (1,5% від собівартості будівельної продукції);
- витрати по виплаті транспортного податку, відрахування до дорожніх фондів та ін.

Витрати по главі 9 укрупнено приймаються у розмірі 12...15% від вартості БМР по підсумку глав 1...8.

У главу 10 «Зміст дирекції (технічний нагляд) підприємства (установи)», що будується, включаються в графи (7 і 8) засоби на тримання апарату замовника, дирекції підприємства, що будується. Приймаються у відсотках від підсумку глав 1...9 по графі 8.

Глава 11 «Підготовка експлуатаційних кадрів» включає засоби на підготовку кадрів для експлуатації промислового підприємства у розмірі 1% від підсумку глав 1...9 по главі 8. Показуються в графах 7 і 8.

Глава 12 «Проектні і дослідницькі роботи, авторський нагляд» включає відповідні витрати, які визначаються за договірними цінами. Укрупнено вони приймаються: для житлово-цивільного будівництва – 3% від підсумку глав 1...9 по графі 8.

У кінці звідного кошторисного розрахунку передбачається резерв засобів на непередбачені роботи і витрати: для об'єктів житлово-цивільного будівництва – 2% від підсумку глав 1...12 по графах 4...8.

За підсумком звідного кошторисного розрахунку вказуються:

- зворотні суми по тимчасовим будівлям і спорудам у розмірі 15% від кошторисної вартості, врахованої в главі 8;
- засоби на покриття витрат при сплаті ПДВ у розмірі 20% від підсумкових даних в кошторисному розрахунку по графах 4...8 без вартості матеріалів, конструкцій і обладнання (з метою уникнення подвійного рахунку).

#### 4.4. Техніко-економічні показники ВКРБ

Техніко-економічні показники ВКРБ представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа земельної ділянки	м <sup>2</sup>	21932
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	572
3	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	14952
4	Тривалість будівництва	діб	261
5	Загальна трудомісткість	люд-зм.	244860
	Загальна кошторисна вартість БМР	тис. грн.	948865

## ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі було виконано: опис і обґрунтування архітектурно-будівельних рішень, розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття, проведена розробка двох технологічних карт (фундамент пальовий, монолітне залізобетонне перекриття), розрахований та запроєктований будівельний генеральний план на етапі зведення надземної частини будівлі, складений календарний план, розраховані техніко-економічні показники роботи.

Проєкт житлового будинку змінної поверховості відповідає вимогам нормативних документів, що пред'являються до конструктивних, об'ємно-планувальних та інженерних рішень, а так само до рішень по забезпеченню безпеки для житлових багатоквартирних будинків з розташованими в них приміщеннями громадського призначення.

Загальні характеристики будівлі: в плані проєктована будівля в осях має розміри  $42,6 \times 13,5$  м, висота будівлі 29,090. Кількість квартир 44 (2906,42 м<sup>2</sup>). Кількість поверхів 6-7. Тривалість будівництва 12,2 місяця. Скорочення будівництва 0,8 місяця. Висота поверху житлової частини 3 м. Рентабельність будівництва 10,8%. Колони житлової частини – збірні залізобетонні перетином 400х400 мм з бетону кл. В25. Перекриття і покриття житлової частини – з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 180 мм з прихованими капітелями з жорсткою арматурою з прокатних профілів. Шахти ліфта – з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 160мм в підвалі і на першому поверсі (до відм. +4.500) і збірні залізобетонні панелі індивідуального виготовлення товщиною 120 мм вище 1-го поверху. Діафрагми жорсткості – до відмітки. +4,500 з монолітного залізобетону кл. В25 товщиною 200 мм і збірні залізобетонні з бетону кл. В25 товщиною 160 мм вище відм. +4,500. Сходи – збірні залізобетонні марші з бетону кл. В20 і, частково, з монолітного залізобетону кл. В25. Внутрішні стіни – з керамічної цегли на розчині М100 товщиною 250 – 380 мм. Зовнішні стіни – з керамічної цегли на розчині М50 товщиною 250 мм із зовнішнім утепленням. Система фасадної теплоізоляції з тонкошаровою штукатуркою. Спирання стін передбачено на монолітні залізобетонні перекриття на кожному поверсі. Обрано фундамент пальовий із забивних паль.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
2. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 33 с.
3. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 84 с.
4. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України 2012. – 122 с.
5. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України 2016. – 42 с.
6. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с.
7. Бондаренко В.М., Бакиров Р.О. Железобетонные и каменные конструкции. – М.: Высшая школа, 2004. – 886 с
8. Дикман Л.Г. Организация строительного производства / Л.Г. Дикман. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с.
9. ДБН Б.2.2-12:2018. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 210 с.
10. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування. – К.: Кондор, 2012. – 380 с.
11. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
12. ДБН В.2.2-17:2006 Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення. – К.: Мінбуд України. 2007. – 20 с.
13. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.

- 14.ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
- 15.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
- 16.ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів – К.: Мінбуд України, 2007. – 40 с.
- 17.ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 “Правила визначення вартості будівництва” – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 88 с.
- 18.ДСТУ Б Д.2-7:2012 Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів. – К.: Держбуд України, 2012 р. – 24 с.
19. Поточні одиничні розцінки до ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. – Дніпропетровськ, ЦМИС «Творець», 2014 р.
- 20.ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 174 с.
- 21.ДБН В.1.2-7- 2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 32 с.