

**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 *«Будівництво 10- поверхового житлового комплексу з вбудованим паркінгом в м. Миколаїв»*

Виконав: студент групи МБГ-20д

Самохін М.А.

(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_____ Самохін Михайло Андрійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема проекту (роботи) _ «Будівництво 10- поверхового житлового комплексу з вбудованим паркінгом в м. Миколаїв» _____
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) _ «Будівництво 10- поверхового житлового комплексу з вбудованим паркінгом в м. Миколаїв» _____

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування з розрахунком з/б конструкції. Розробка ТК на влаштування покрівлі з євроруберойду. 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 покрівлі з євроруберойду. 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 _____ **Самохін М.А.**
(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 випускну кваліфікаційну роботу бакалавра за темою
«Будівництво 10- поверхового житлового комплексу з вбудованим паркінгом в
м. Миколаїв»

Випускна кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки
(80 с., 4 розділів, 3 рисунків, 15 таблиць, 17 джерело) а також графічної частини
– 7 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ,
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 залізобетонного елемента
будівлі.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування
об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних
технологій. Розроблено ТК на влаштування влаштування покрівлі з
євроруберойду .

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. | | Самохін М. | | | Тема: Будівництво 10-поверхового житлового комплексу з вбудованим паркінгом в м. Миколаїв | Литер. | Лист | Листов |
| Консульт | | Білошицька Н | | | | | | |
| Руководит. | | Білошицька Н | | | | СНУ ім.. В. Даля | | |
| | | | | | | | | |

ABSTRACT

for the bachelor's graduation thesis by topic
"Construction of a 10-story residential complex
with built-in parking in Mykolaiv"

The graduation thesis consists of an explanatory note (80 p., 4 chapters, 3 figures, 15 tables, 17 sources) as well as the graphical part - 7 sheets.

Keywords: DESIGN OF RESIDENTIAL COMPLEXES, 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 design of a reinforced concrete element are given buildings.

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 has been developed for arranging the arrangement of the roof with Euroruberoid.

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 qualification work are given.

ЗМІСТ

| | |
|--|-----------|
| ВСТУП | 7 |
| 1. Архітектурно-будівельний розділ | 8 |
| 1.1. Коротка характеристика району будівництва | 9 |
| 1.2. Зовнішні інженерні мережі | 12 |
| 1.3. Вихідні дані до об'єкту проектування | 12 |
| 1.4. Генплан і благоустрій | 13 |
| 1.5. Об'ємно-планувальне рішення | 14 |
| 1.6. Конструктивне рішення | 15 |
| 1.7. Зовнішнє і внутрішнє оздоблення | 17 |
| 1.8. Інженерне обладнання | 17 |
| 1.9. Протипожежні заходи | 19 |
| 2. Розрахунково-конструктивний розділ | 20 |
| 2.1. Розрахунок сходового маршу | 21 |
| 2.1.1. Вихідні дані | 21 |
| 2.1.2. Збір навантажень на 1 м^2 горизонтальної проекції | 22 |
| 2.1.3. Розрахунок міцності перерізів, нормальних до поздовжньої осі елемента | 23 |
| 2.1.4. Розрахунок міцності перерізів, нахилених до поздовжньої осі елемента | 25 |
| 2.1.5. Розрахунок за граничними станами другої групи | 26 |
| 2.1.6. Розрахунок перетинів, нормальних до поздовжньої осі елемента, за утворенням і розкриттям тріщин | 27 |
| 2.1.7. Розрахунок перерізів, нахилених до поздовжньої осі елемента | 29 |
| 2.1.8. Розрахунок за деформаціями | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 3. Організаційно-технологічний розділ | 33 |
| 3.1. Характеристика умов забудови | 34 |
| 3.2. Технологія будівництва | 34 |
| 3.2.1. Технологічна карта на влаштування покрівлі з євроруберойду | 35 |
| 3.2.2 Техніка безпеки і охорона праці Загальні положення | 44 |
| 3.3. Організація будівництва | 47 |
| 3.3.1. Коротка характеристика об'єкта | 47 |
| 3.3.2. Календарний план виконання робіт | 47 |
| 3.3.3. Методи виробництва робіт і визначення структури будівельного виробництва | 48 |
| 3.3.4. Підрахунок обсягів робіт | 49 |
| 3.3.5 Специфікація залізобетонних елементів | 51 |
| 3.3.6. Специфікація віконних та дверних прорізів | 52 |
| 3.3.7 Калькуляція трудовитрат | 53 |
| 3.3.8. Обґрунтування розробленого календарного плану | 58 |
| 3.3.9. Визначення потреб у робочих кадрах та будівельних машинах | 58 |
| 3.4 Організація матеріально-технічного забезпечення будівництва | 59 |
| 3.4.1 Визначення потреби в матеріальних ресурсах та умови їх постачання | 59 |
| 3.5. Будгенплан | 60 |
| 3.5.1. Загальні міркування з проектування будгенплану | 60 |
| 3.5.2. Вибір монтажного крану | 60 |
| 3.5.3 Розміщення на будгенплані складів та визначення потреби в них | 61 |
| 3.5.4 Тимчасові дороги | 62 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.5 Тимчасові будівлі та споруди | 62 |
| 3.5.6. Розміщення на будгенплані складів та визначення потреби в них | 64 |
| 3.5.7. Водопостачання будівельного майданчика | 64 |
| 3.5.8. Електропостачання будівельного майданчика | 66 |
| 3.5.9. Заходи з охорони праці та техніки безпеки | 68 |
| 3.5.10. Техніко-економічні показники БГП | 69 |
| 3.6. Визначення нормативної тривалості будівництва | 70 |
| 4. Розділ Економіка будівництва | 71 |
| 4.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд | 72 |
| 4.2. Методика визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах | 72 |
| 4.3. Методика визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку | 74 |
| 4.4. Основні техніко-економічні показники ВКРБ | 77 |
| Висновки | 78 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 79 |

Вступ

В умовах сучасного будівництва в практиці будівництва нарівні кам'яних несучих конструкцій широко застосовуються бетонні й залізобетонні конструкції. Розвиток індустріальної бази будівництва, а саме виробництва монолітного та збірного залізобетону в умовах України є сучасним та перспективним завданням у найближчому майбутньому.

На сучасному етапі при будівництві малоповерхових житлових будинків також актуальним є застосовування збірного та монолітного залізобетону для підвищення жорсткості будівель, особливо при необхідності забезпечення їх сейсмостійкості. При цьому індустріалізація в галузі будівництва з монолітного та збірного залізобетону безпосередньо пов'язана з удосконаленням методів розрахунку конструкцій, методів та технології ведення робіт, використанням місцевих будівельних матеріалів.

З урахуванням цих вимог в кваліфікаційні роботи розроблений житловий комплекс, з функціональним забезпеченням відповідної комфортності проживання.

В даний час, необхідною умовою підвищення ефективності будівельного процесу є вдосконалення капітального будівництва з урахуванням застосування сучасних будівельних матеріалів, впровадження передових технологій, а також запозичення досвіду розвинених країн світу, з метою прискорення переходу на більш високий технологічний рівень.

Розвиток та вдосконалення будівництва сучасного житлового фонду можливо тільки шляхом послідовного перетворення будівництва в єдиний промислово - будівельний процес зведення об'єктів, впровадження прогресивних наукових досліджень і досягнень, які забезпечують надійність і енергоефективність будівель та тривалу їх експлуатацію.

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1. Коротка характеристика району будівництва

Кліматичні умови

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – «Будівельна кліматологія» район, в якому розташований об'єкт, знаходиться в нормальній будівельно-кліматичній зоні (кліматичний район III Б), III зони вологості.

Клімат міста помірно континентальний з помірною зимою і жарким літом.

Середньорічна температура повітря становить 9,8°C. Найнижча середньомісячна температура - в січні (-3,5°C), найвища - в липні (23,2°C).

В середньому за рік в Миколаєві випадає 472 мм атмосферних опадів, найменше їх у жовтні, найбільше - в липні. Щорічно утворюється сніговий покрив, але його висота незначна, але в окремі роки буває високий і тривалий сніговий покрив.

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 73%, найменша вона в серпні (60%), найбільша - у грудні (86%).

Найменша хмарність спостерігається в серпні, найбільша - у грудні.

Найбільшу повторюваність у місті мають вітри з півночі, найменшу - з південного сходу. Найбільша швидкість вітру - в лютому, найменша - в липні-вересні. У січні вона в середньому становить 4,1 м / с, у липні - 3,1 м / с

Температурний режим району, величина опадів характеризується наступними середньомісячними величинами і річною температурою (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Середньомісячна та річна температура повітря

| Клімат Миколаєва | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-----|
| Показник | Січ. | Лют. | Бер. | Квіт. | Трав. | Чер. | Лип. | Серп. | Вер. | Жовт. | Лист. | Груд. | Рік |
| Середня температура, °C | -3,1 | -1,8 | 2,6 | 10,2 | 16,5 | 20,4 | 22,3 | 21,8 | 16,9 | 10,3 | 4,4 | -2 | 10 |
| Норма опадів, мм | 36 | 35 | 30 | 32 | 44 | 54 | 58 | 41 | 39 | 22 | 36 | 45 | 472 |

Сніговий район - I

Розрахункове снігове навантаження - 50 кгс / м².

Вітровий район – III. Тип місцевості - II, B

Нормативний швидкісний тиск вітру на висоті 10 м - 45 кгс / м².

Переважаючі напрямки вітрів: взимку - ПН, влітку - З. Середня швидкість вітру взимку - 4 м / с.

Інженерно-геологічні умови ділянки будівництва

В даний час ділянка передбачуваного будівництва вільна від забудови. Абсолютні позначки коливаються в межах від 9,22 до 11,25 м.

В геоморфологічному відношенні територія розташована в межах дніпровської низини. Абсолютні позначки по периметру будівлі змінюються в межах від 9,22 до 10,11 м.

Ґрунти представлені до глибини буріння свердловин 20,0-25,0 м:

На підставі інженерно-геологічних вишукувань, проведених спеціалізованою організацією, ділянка будівництва характеризується наступними нашаруваннями ґрунтів (зверху вниз):

- супіски, піски пилюваті сірі, піски дрібнозернисті середньої щільності з будівельним сміттям. Потужність шару до 0,9-1,4 м.

- перешаровуються супіски з лінзами і прошарками суглинків та пісків. Потужність шару до 2,6-3,8 м.

- піски пилюваті, сірі середньої щільності. Потужність шару до 0,5-0,7 м.

- суглинки легкі пилюваті, сірі з лінзами пісків. Потужність шару до 0,5-0,6 м.

- суглинки легкі пилюваті, коричневаті-сірі, стрічкові. Потужність шару до 3,7-4,0 м.

- пісок пилюватий щільний. Потужність шару до 2,1-2,6 м.

- супіски піщанисті, сірі, з прошарками піску, з гравієм і галькою, пластичні. Потужність шару до 3,74,0 м.

- суглинки легкі пилюваті, з гравієм і галькою, тверді. Підшва не була розкрита.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту:

$$d_{fn} = d_o \cdot \sqrt{M_t},$$

де M_t – безрозмірний коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зиму в даному районі, який приймається за ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія», а при відсутності в них даних для конкретного пункту або району будівництва - за результатами спостережень гідрометеорологічної станції, що знаходиться в аналогічних умовах з районом будівництва;

d_0 - величина, що дорівнює, м, для супісків - 0,28.

Таблиця 1.2

Середньомісячні негативні температури за зиму

| грудень | січень | лютий |
|---------|--------|-------|
| -2 | -3,1 | -1,8 |

$$d_{fn} = 0,28\sqrt{6,9} = 0,8\text{ м}$$

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунтів d_f визначається за формулою:

$$d_f = K_h - d_{fn},$$

де K_h – коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди і рівний 1,1 для неопалюваних споруд.

$$d_f = 1,1 \times 0,8 = 0,9 \text{ м.}$$

Гідрогеологічні умови даної території характеризуються наявністю ґрунтових вод з вільною поверхнею, приурочених до пісків. Ґрунтові води зафіксовано на глибинах 4,0-4,5 м. В періоди ясного випадання атмосферних опадів і сніготанення внаслідок інфільтрації можливе підвищення рівня ґрунтових вод. Середньорічний перепад рівня ґрунтових вод може становити 1,5-2,0 м. Крім вод з вільною поверхнею, в лінзах пісків

є води, що характеризуються підйомом, відповідно для перших 2,0-3,0 м, для других 2,2-2,7 м, для третіх 3,8-7,9 м.

За хімічним складом ґрунтові води і ґрунти по відношенню до бетону марки по водопроникності W6 є неагресивними.

1.2. Зовнішні інженерні мережі

Загальноміські зовнішні інженерні мережі знаходяться в безпосередній близькості до ділянки будівництва в задовільному стані, що забезпечує можливість приєднання до них проекрованої будівлі.

Підключення до електромереж з напругою 380 Вт знаходиться з боку прилеглої вулиці. Підключення до мереж електроенергії запроектовано від розподільних трансформаторних підстанцій. Лінія пройде по існуючим каналам, з поділом на вході на два головних розподільних щита.

Траси холодного водопроводу та загальносправної каналізації проходять з південно-східної і південно-західної сторони ділянки. Потреба у воді забезпечується тимчасовим підключенням до водопровідних мереж в двох точках - в районі технічної зони і з боку прилеглої вулиці.

1.3. Вихідні дані до об'єкту проектування

Будівництво 10-ти поверхового двосекційного житлового будинку з вбудовано-прибудованим магазином та паркінгом ведеться в м.Миколаїв.

Район розташування м. Миколаїв відноситься до III кліматичної зони (згідно ДСТУ-НБВ. 1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»)

Клімат континентальний, без різких коливань температури:

- середня річна температура зовнішнього повітря при середній температурі самого жаркого місяця: + 24.1°C (згідно ДСТУ-НБВЛЛ-27:2010 «Будівельна кліматологія»);

- середня річна температура зовнішнього повітря при середній температурі найхолоднішого місяця: -21°C (згідно ДСТУ-НБВЛЛ-27:2010 «Будівельна кліматологія»);

- кількість опадів в рік: 154 мм (згідно ДСТУ-НБВЛЛ-27:2010 «Будівельна кліматологія»).

Район по сніговому навантаженню - II. Нормативне снігове навантаження 1кПа (згідно ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи»).

Район по вітровому навантаженню - III. Величина швидкісного напору вітру 0,5кПа (по ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи»).

Повторюваність вітрів, що переважають за рік: в січні - північні, в липні - північні. Середня швидкість вітру в січні - 6.5м/с, в липні - 2.1м/с (згідно ДСТУ-НБВ. 1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»).

Нормативна глибина промерзання ґрунтів - 0.8м (згідно ДСТУ-НБВ.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»).

Сейсмічність району (згідно з ДБН В.1.1-12-2014 «Будівництво в сейсмічних регіонах України»).

Клас наслідків будівлі - II (згідно ДСТУ Н В.1.2-16:2019 «Визначення класу наслідків»).

Ступінь вогнестійкості основних несучих конструкцій - II (згідно ДБН В.1.1-7-2:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»).

1.4. Генплан і благоустрій

Генплан ділянки 10-ти поверхового житлового будинку з вбудовано прибудованим магазином та вбудованим паркінгом розроблений за матеріалами:

- топографічної зйомки ділянки в М 1:500;
- архітектурно-будівельної частини проекту.

Ділянка розташована у м.Миколаїв, в зоні багатоповерхової житлової забудови.

Межами ділянки служать: на півночі і півдні - 9-ти поверхові житлові будинки; на сході - вулиця; на заході - паркан санітарної зони навколо споруд водопостачання (резервуари, насосна).

На місці (ділянці) проектового будинку знаходяться одноповерхові будівлі магазину, які підлягають знесенню.

Будівля житлового будинку за проектним рішенням має наступне розташування: одним торцем будівля має вигляд на вул. Ак. Корольова, до якого примикає проектуємий багатопверховий будинок магазину з головним фасадом теж на існуючу вулицю. Під'їзди і підходи до будинку і магазину організовані з вулиці; вздовж під'їзду до будинку проектується гостьові автостоянки; перед завантажувальними приміщеннями магазину влаштовано майданчик для автомашин.

Мережа проєктованих пішохідних доріжок забезпечує зв'язок входів в житловий будинок і в підвал (де розташований паркінг) з тротуаром по міській вулиці і існуючої забудови.

Рельєф місцевості спокійний. В геологічній будові ділянки розташування проектового об'єкту беруть участь наступні ґрунти: суглинок лесовидний, супісок лесових пилюватих, суглинок лесовий.

У дворі проектується майданчики для відпочинку населення: дитячі та фізкультурні майданчики з необхідним обладнанням.

Рельєфне планування ділянки прийнято з урахуванням відміток на проїжджій частині вулиці. Водовідведення атмосферних опадів з даху будівлі передбачено по внутрішньому стояку з подальшим відведенням в колодязі проекрованої зливової каналізації.

Територія, яка вільна від забудови і покриттів, озеленяється деревами та чагарниками місцевих порід.

Існуюче озеленення, по можливості, зберігається.

1.5. Об'ємно-планувальне рішення

Будівля двосекційна, 10-ти поверхова, з холодним горищем і експлуатованим підвалом. Висота поверху - 3 м, підвалу - 3.6 м, горища -1.8м (в місці розміщення дахової котельні - 3.2м в чистоті).

Кількість квартир - 75, в т.ч. .:

- 1-но кімнатних - 19 кв .;
- 2-х кімнатних (1 тип) - 19 кв .;
- 2-х кімнатних (2 тип) - 19 кв .;
- 3-х кімнатних - 18 кв.

В торці житлового будинку частина підвалу і 1 -го поверху будинку займає вбудовано-прибудований двоповерховий магазин з експлуатованим підвалом. Позначка підлоги магазину на 0,6 м нижче підлоги житлового будинку. Висота підвалу - 3м, 1-го поверху - 4.2м, 2-го поверху - 3.6м.

Огороджувальні конструкції прийняті відповідно до вимог енергозбереження:

- зовнішні стіни з керамічної ефективного цегли, товщиною 510 мм, які додатково утеплені мінераловатними плитами з повітряним прошарком;
- перекриття над 10 поверхом виконується з утепленням мінераловатними плитами $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$.

На віконних отворах і лоджіях 1-го поверху передбачається влаштування решіток.

Враховуючи висотність будинку проектом передбачається незадимлююча сходові клітка та окремо запроектований запасний пожежний вихід через зовнішні металеві сходи, які влаштовуються на лоджіях з люками-лазами.

1.6. Конструктивне рішення

Конструктивна схема будівлі - безкаркасна, несучими поздовжніми зовнішніми і внутрішніми стінами.

Фундаменти - пальові, палі прийняті за розрахунком перерізом 350x350мм, довжиною 14м.

Ростверк - монолітний залізобетонний з армуванням каркасами.

Стіни підвалу - бетонні блоки ФБС товщиною 500мм.

Стіни надземної частини житлового будинку - керамічна ефективна цегла $\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0.39 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$, товщина зовнішніх стін - 510 мм, з армуванням простінків і окремих ділянок стін. Внутрішні стіни мають товщину 380 та 510 мм. В місцях розташування кухонь і санвузлів стіни з вентканалом.

Перегородки - в сухих приміщеннях перегородки з малорозмірних блоків товщиною - 100 мм з пористого бетону.

В санвузлах - повнотіла керамічна цегла товщиною 65 мм з армуванням через два ряди.

Панелі перекриття й покриття - збірні залізобетонні багатопустотні.

Плити лоджій - індивідуальні залізобетонні в збірному варіанті.

Сходи - збірні залізобетонні майданчики й марші з металевою огорожею.

Перемички - збірні залізобетонні бруски.

Шахта ліфта - з збірних об'ємних залізобетонних блоків.

Машинне приміщення над шахтою ліфта, вхід з сходової клітки.

Огорожа лоджій - цегла по металевому каркасі огороження.

Підвіконні плити дерев'яні.

Вікна, вітражі, балконні двері - металопластикові, індивідуальні.

Двері входів в квартири - металеві сертифіковані в УкрСЕПРО, фірми «Вітязь».

Двері внутрішні - дерев'яні згідно ДСТУ.

Покрівля - рулонна з внутрішнім водостоком.

Ганки входів в житловий будинок - монолітні залізобетонні. Входи до підвалу передбачено з збірних залізобетонних сходинок. Стіни сходинок зовні запроектовані з бетонних блоків ФБС - як і стіни підвалу.

Приймки світлові - цегляні по бетонним блокам стін підвалів, зверху прямиків влаштовуються зйомні металеві решітки.

1.7. Зовнішнє і внутрішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення.

Утеплення зовнішніх стін виконано по системі навісного вентильованого фасаду. На поверхні цоколя передбачено облицювання керамічною плиткою на цементному розчині на гідрофобному пластифікований портландцементе.

Козирок входу облицюється алюмінієвими смугами шириною 150 мм білого кольору. В рівні горища - фальш-козирки над лоджіями з пофарбованого профнастилу. Двері входу в будівлю забарвити пентафталевою емаллю. По периметру зовнішніх стін виконати вимощення з асфальтобетону шириною 1000 мм по щебеневій основі.

Внутрішнє оздоблення.

У всіх основних приміщеннях і коридорах оздоблення стель приміщень передбачена з затірки, шпаклівки та водоемульсійного пофарбування. У душових і приміщеннях підвищеної вологості з затірки, шпаклівки і олійного пофарбування.

Оздоблення стін - в основних приміщеннях і коридорах штукатурка, шпаклівка, водоемульсійне пофарбування. У душових і приміщеннях підвищеної вологості - глазурована керамічна плитка.

Підлоги - лінолеум, килимове покриття, керамічна плитка, ламінована доска, високоміцні бетонні підлоги.

1.8. Інженерне обладнання

Водопостачання і каналізація.

Проектом передбачається водопостачання і каналізація 10-ти поверхового 2-х секційного житлового будинку з вбудовано-прибудованим магазином та паркінгом.

Внутрішні мережі водопостачання та каналізації виконуються за індивідуальним проектом.

Водопостачання житлового будинку та магазину запроектовано від існуючого напірного трубопроводу $d = 600\text{мм}$. Скидання стоків запроектований в існуючий міський каналізаційний колектор $d = 600\text{мм}$.

Гаряче водопостачання запроектовано від дахової котельні, за окремим проектом.

Проектом передбачено будівництво зливової каналізації з дощеприймальними колодязями (з осадовою частиною) з підключенням до існуючої внутрішньоквартальної зливової каналізації $d = 300\text{мм}$.

Зовнішній водопровід виконується з чавунних напірних труб $d = 150\text{мм}$.

Опалення, вентиляція та тепlopостачання.

Проектом опалення, вентиляції та тепlopостачання проектового житлового будинку з вбудовано-прибудованим магазином передбачається пристрій:

- центрального водяного опалення;
- природної витяжки вентиляції;
- централізованого гарячого водопостачання;
- припливно-витяжної вентиляції з механічним і природним спонуканням торгового залу, адміністративно-побутових, складських приміщень;
- повітряно-теплової завіси біля входу в торговельні зали магазину.

Покриття потреби в теплі для цілей опалення, вентиляції, гарячого водопостачання і повітряно-теплової завіси біля входу в торговельні зали магазину здійснюється від автономної дахової котельні, що розташовується на технічний поверх житлового будинку на позначці 30.10.

Параметри теплоносіїв:

- вода з температурою $90-70^{\circ}\text{C}$ для системи опалення, тепlopостачання калориферів припливної вентиляції м повітряно-теплової завіси;

- вода з температурою 55°C для гарячого водопостачання житлового будинку та магазину.

Електротехнічне обладнання.

Приміщення проектового житлового будинку та вбудовано-прибудованого магазину і паркінгу обладнуються внутрішніми мережами електрообладнання, електроосвітлення, захисного заземлення та блискавкозахисту, автоматичної пожежно-охоронною сигналізацією, оповіщенням про пожежу, сигналізацією про перевищення концентрації природного газу, телефонізації, радіофікації, переговорно-замковим пристроєм, мережею колективної телеантен, диспетчеризації ліфтового обладнання. Передбачається також зовнішні мережі електропостачання, зовнішнього освітлення.

1.9. Протипожежні заходи

Пожежна безпека будівлі забезпечується застосуванням несучих і огорожувальних конструкцій з регламентує межею вогнестійкості і поширенням вогню (II ступінь вогнестійкості).

Зовнішнє пожежогасіння передбачено з розташованої на відстані 50м ємності запасу води на території з водопровідної насосної станції, а також з пожежні гідранті на існуючих міських мережах водопроводу.

Вхідні квартирні двері з межею вогнестійкості не менше 0.6 години з сертифікатом відповідності з вогнестійкості в системі УкрСЕПРО.

Об'ємно-планувальні рішення забезпечують доступ пожежних в кожную квартиру. Квартири забезпечуються другим евакуаційним виходом.

Для доступу пожежних в будь-яку квартиру передбачається біля будинку проїзди шириною 4.2 м.

На відстані 8 м від будівлі виключена посадка дерев уздовж будівлі.

Застосовувані оздоблювальні матеріали сертифіковані в Україні і відповідають чинним протипожежним нормам.

2. Розрахунково-конструктивний розділ

2.1. Розрахунок сходового маршу

2.1.1. Вихідні дані

Сходовий марш для житлових та громадських будівель (серія 1..251.1-4) ребристої конструкції з важкого бетону класу В20.

$$\gamma_{e2} = 0,9,$$

$$R_b = 0,9 \times 8,5 = 7,65 \text{ МПа},$$

$$R_{bt} = 0,9 \times 0,75 = 0,68 \text{ МПа},$$

$$R_{b,ser} = 11 \text{ МПа},$$

$$R_{bt,ser} = 1,15 \text{ МПа},$$

$$E_b = 2,05 \times 10^4 \text{ МПа};$$

Для армування маршів прийнята стрижнева арматурна сталь класу А-III

$$R_s = 365 \text{ МПа},$$

$$R_{s,ser} = 390 \text{ МПа},$$

$$E_s = 2,0 \times 10^5 \text{ МПа},$$

Арматурний дріт класу Вр-I:

$$R_{s,ser} = 395 \text{ МПа},$$

$$R_s = 360 \text{ МПа},$$

$$E_s = 1,7 \times 10^5 \text{ МПа},$$

$$R_{s0} = 260 \text{ МПа}.$$

До тріщиностійкості маршу пред'являються вимоги 3-й категорії.

2.1.2. Збір навантажень на 1м² горизонтальної проекції

Таблиця 2.1.

Навантаження на 1м² горизонтальної проекції.

| Вид навантаження | Навантаження ,Па | | Коефіцієнт надійності за навантаженням |
|--|------------------|--------------|--|
| | Нормативна | Розрахункова | |
| Коефіцієнт надійності за навантаженням | | | |
| Постійна: | | | |
| Власна вага маршу 14200/3 × 1,35 | 3505 | 3855 | 1,1 |
| Огородження й поручні | 200 | 220 | 1,1 |
| Разом | 3705 | 4075 | |
| Короткочасна | 4000 | 4800 | 1,2 |
| Всього | 7705 | 8875 | |

Розрахункова схема сходового маршу наведена на рис. 2.1.

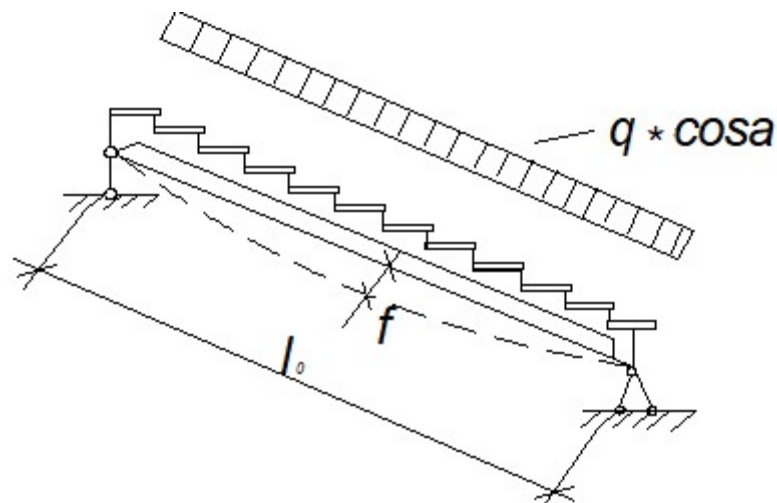


Рис. 2.1 – Розрахункова схема.

Ухил маршу характеризується величинами:

$$\operatorname{tg} \alpha = 15/30 = 0.5; \alpha = 27^{\circ}; \cos \alpha = 0.891.$$

Навантаження на 1 м довжини маршу, що діють по нормалі до його осі:

- **розрахункова повна**

$$q = 8875 \times 1.35 \times 0.891 = 10675 \text{ Н/м} = 10,675 \text{ кН/м},$$

- **нормативна повна**

$$q_n = 7705 \times 1.35 \times 0.891 = 9268 \text{ Н/м} = 9,268 \text{ кН/м},$$

- **нормативна тривало діюча**

$$q_{nl}=3705 \times 1.35 \times 0.891=4456 \text{ Н/м}=4.456$$

- **нормативна короткочасна**

$$q_{n,sh}=4000 \times 1.35 \times 0.891=4811 \text{ Н/м}=4,811 \text{ кН/м.}$$

Розрахунковий проліт при довжині майданчика обпирання $c=9\text{см}$,

$$l_0=l-c \cdot \frac{2}{3}=(240-9,8)-9 \cdot \frac{2}{3}=224,2\text{см.}$$

Зусилля від розрахункового навантаження:

$$\text{згинальний момент } M=\frac{q(l_0)^2}{8}=\frac{2.40^2 \cdot 10.675}{8}=7,786 \text{ кНм;}$$

$$\text{поперечна сила } Q=0.5ql_0=0,5 \cdot 12,249 \cdot 3,75=22,967 \text{ кН};$$

Зусилля від нормативного навантаження:

$$\text{Повної } M_n=\frac{2.10^2 \cdot 10,697}{8}=18,803 \text{ кНм;}$$

$$Q_n=0,5 \times 10,967 \times 3,75=20,057 \text{ кН; тривало діючої}$$

$$M_{nl}=\frac{3.75^2 \cdot 5,886}{8}=10,346 \text{ кНм; } Q_{nl}=0,5 \times 5,886 \times 3,75=11,036 \text{ кН;}$$

Короткочасної

$$M_{n,sh}=\frac{3.75^2 \cdot 4,811}{8}=8,457 \text{ кНм; } Q_{n,sh}=0,5 \times 4,81 \times 3,75=9,021 \text{ кН.}$$

2.1.3. Розрахунок міцності перерізів, нормальних до поздовжньої осі елемента.

За розрахункове перетин маршу приймаємо Таврове висотою $h=18,7\text{см}$, шириною ребра $b=22\text{см}$, шириною полки $b'_f=120\text{см}$ і товщиною полки $h'_f=3\text{см}$.

При $a=3\text{ см}$ робоча висота перерізу $h_0=18,7-3=15,7\text{ см}$.

При $\alpha=0,85, \omega=\alpha_1-0,008R_b=0.85-0.008 \cdot 7.65=0.789$.

Значення $\sigma_{SR}=R_S=365\text{мПа}$, $\sigma_{SCU}=500\text{мПа}$, тогдa

$$\xi = \frac{\omega}{1 + \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right) \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{scu}}} \quad (2.1)$$

$$\xi = \frac{0.789}{1 + \left(1 - \frac{0.789}{1.1}\right) \frac{365}{500}} = 0,655$$

$$A_R = \xi_R (1 - 0.5 \xi_R) = 0,655 (1 - 0,5 \cdot 0,655) = 0,441.$$

Так як $M_t = b'_f h'_f R_b (h_0 - 0.5 h'_f) = 120 \times 3 \times 7,65 (15,7 - 0,5 \times 3) \times 100 = 3910680 \text{ Нсм}$
 $\approx 44 \text{ кНм}$

$M_t = 44 \text{ кНм} > M = 21,53$, то нейтральна вісь проходить в межах полки і перетин розглядають як прямокутне шириною $b'_f = 135 \text{ см}$.

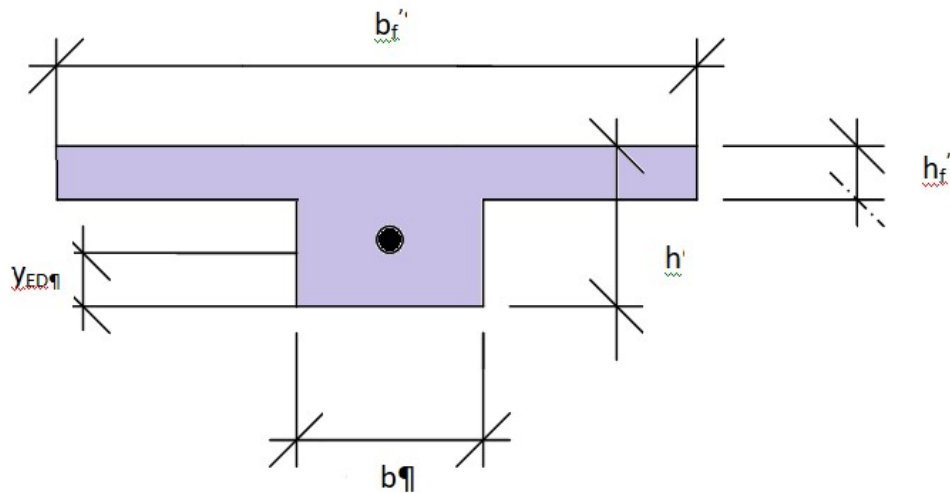


Рис. 2.2 - Розрахунковий перетин сходового маршу

Визначаємо

$A_0 = M / (R_b b'_f h_0^2) = 2153000 / (7,65 \times 120 \times 15,7^2 \times 100) = 0,095 < A_R = 0,441 \quad (\xi = 0,089)$ і необхідну площу перерізу арматури

$$A_s = \xi b'_f h_0 \frac{R_b}{R_s}, \quad (2.2)$$

$$A_s = 0.095 \times 120 \times 15,7 \frac{7,65}{365} = 3,76 \text{ см}^2.$$

Приймаємо для армування поздовжніх ребер 2Ø16-АІІ ($A_s = 4.02 \text{ см}^2$)

Діаметр поперечних стрижнів повинен бути не менше $d_w = 5 \text{ мм}$ ($f_w = 0,196 \text{ см}^2$).

2.1.4. Розрахунок міцності перерізів, нахилених до поздовжньої осі елемента

Обчислюємо величини

$$\varphi_{b1}=1-\beta R_b, \quad (2.3)$$

$$\varphi_{b1}=1-0,01 \times 7,65=0,924, \quad \alpha=E_s/E_b=2 \times 10^5/(2,05 \times 10^4)=9,52$$

і задаємося $S=10$ см.

Тоді

$$A_{sw}=n f_w=2 \times 0,196=0,392 \text{ см}^2;$$

$$\mu_w=A_{sw}/(bS)=0,392/(22 \times 10)=0,0018$$

$$\text{та } \varphi_{w1}=1+5\alpha\mu_w=1+5 \times 9,52 \times 0,0018=1,095.$$

Так як умова $Q=22,967 < 0,3 \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} R_b b h_0$

$$0,3 \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} R_b b h_0=0,3 \times 1,095 \times 0,924 \times 7,65 \times 22 \times 15,7 \times 100=73,644 \text{ кН}$$

задовольняється, то прийняті розміри перетину достатні.

При відсутності попереднього напруження $P=0$ и $\varphi_n=0$ умова

$Q=22,697 \text{ кН} > \varphi_{b4} R_{bt} b h_0 (1 + \varphi_n)=0,6 \times 0,68 \times 22 \times 15,7 (1+0) \times 100=14,092 \text{ кН}$
не задовольняється, тому поперечну арматуру необхідно ставити за розрахунком.

Послідовно обчислюємо (приймаємо $b'_f=31$ см)

$$q_{sw}=R_{sw} A_{sw}/S=260 \times 0,392 \times 100/10=1049,4 \text{ Н/см};$$

$$b'_f=b+3h'_f=22+3 \times 3=31 \text{ см} > b'_f=120 \text{ см};$$

$$\varphi_f=\frac{0,75(b'_f-b)h'_f}{b h_0}=\frac{0,75(31-22)3}{22 \cdot 15,7}=0,058 < 0,5;$$

$$C=\sqrt{\frac{\varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}b \cdot (h_0)^2}{q_{sw}}}, \quad (2.4)$$

$$C=\sqrt{\frac{2(1+0,058+0) \cdot 0,68 \cdot 100 \cdot 22 \cdot (15,7)^2}{1049,4}}=27,4 \text{ см.}$$

Так як $C_0=27,4 \text{ см} < 2 \times 15,7=31,4 \text{ см}$, то

$$q_{sw}=Q^2/(4\varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}b h_0^2), \quad (2.5)$$

$$q_{sw}=22697^2/(4 \times 2(1+0,058+0)0,68 \times 22 \times 15,7^2 \times 100)=164,6 \text{ Н/м};$$

$$S=R_{sw}nf_w/q_{sw} \quad (2.6)$$

$$S=260 \times 2 \times 0,196 \times 100/164=63,7 \text{ см};$$

$$S_{\max}=0,75 \varphi_{b2}(1+\varphi_{f+}\varphi_n)R_{bt}bh_0^2/Q;$$

$$S_{\max}=\frac{0,75 \times 2(1+0,058+0)0,68 \times 22 \times 15,7^2 \times 100}{22697}=25,6 \text{ см}.$$

Так як прийнятий крок поперечних стрижнів $S = 10$ см менше отриманих і з конструктивних міркувань його збільшувати не можна, то залишаємо його для конструювання.

Призначений крок поперечних стрижнів $S = 10$ см встановлюємо в крайніх чвертях прольоту маршу, в середній половині якого крок поперечних стрижнів приймаємо $S = 20$ см. Перевірку міцності похилих перерізів на дію згинального моменту можна не проводити так як конструктивними заходами по анкеруванню поздовжніх стрижнів у опор передбачене їх приварювання до закладних деталей. При армуванні маршу в полиці з конструктивних міркувань поставлена сітка $C \frac{4\varnothing BpI - 300}{3\varnothing BpI - 250}$, а вверху поздовжніх ребер є монтажні стрижні $2 BpI$, тоді вся верхня арматура складе $9\varnothing 4BpI$, $A_s=1,13 \text{ см}^2$.

2.1.5. Розрахунок за граничними станами другої групи

Обчислюємо геометричні характеристики наведеного перерізу:

$$\text{наведена площа } A_{red}=A+\alpha A_s=120 \times 3+22 \times 15,7+9,52 \times 4,02=744 \text{ см}^2;$$

статичний момент відносно нижньої границі

$$S_{red}=S+\alpha S_s=120 \times 3 \times 17,2+15,7 \times 22 \times 7,85+9,52 \times 4,02 \times 3=9018 \text{ см}^2,$$

відстань від нижньої границі до центру ваги наведеного перерізу

$$y_{red}=S_{red}/A_{red}=9018/744=12,12 \text{ см},$$

приведений момент інерції $I_{red}=I+\alpha I_s$

$$I_{red}=120 \times 3^3/12+120 \times 3 \times 4,7^2+22 \times 15,7^3/12+22 \times 15,7 \times 4,65^2+9,52 \times 4,02 \times 9,5^2=25969 \text{ см}^4,$$

$$\text{момент опору } W_{red}=I_{red}/y_{red}, W_{red}=25969/12,5=2078 \text{ см}^3,$$

пружно пластичний момент опору при $\gamma=1,75$,

$$W_{pl}=\gamma W_{red}=1,75 \times 2075=3636 \text{ см}^3.$$

2.1.6. Розрахунок перетинів, нормальних до поздовжньої осі елемента, за утворенням і розкриттям тріщин

Так як умова $M_r = M_n = 18,803 \text{ кНм} > M_{cr} = R_{bt,ser} W_{pl} = 1,15 \times 3636 \times 100 = 4,181 \text{ кНм}$ не задовольняється, то в перерізі поздовжніх ребер утворюються тріщини і необхідний розрахунок по розкриттю.

Обчислюємо характеристики:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{4.02}{22 \times 15.7} = 0.12 < 0.02; \text{ при короткочасній дії навантаження } (\nu = 0.45)$$

$$\varphi_f = \frac{(b_f - b)h_f + \frac{\alpha}{2\nu}(A_s' + A_{sp}')}{bh_0} = \frac{(120 - 22) \times 3 + \frac{9.52}{2 \times 0.45}(1.13 + 0)}{22 \times 15.7} = 0.89;$$

$$\lambda = \varphi_f \left(1 - \frac{h_f'}{2h}\right) = 0.89 \left(1 - \frac{3}{2 \times 15.7}\right) = 0.81;$$

при тривалій дії навантаження ($\nu = 0.15$)

$$\varphi_f = \frac{(120 - 22)3 + \frac{9.52}{2 \times 0.15}(1.13 + 0)}{22 \times 15.7} = 0.95;$$

значення, що характеризують навантаження $\delta_m = \frac{M_{tot}}{bh_0^2 R_{b,ser}}$:

повну $M_{tot} = M_n = 18.803 \text{ кНм}$

$$\delta_m = 1880030 / (22 \times 15.7^2 \times 11 \times 100) = 0.315;$$

тривалодіючу $M_{tot} = M_{nl} = 10,346 \text{ кНм}$

$$\delta_m = 1034600 / (22 \times 15.7^2 \times 11 \times 100) = 0.173.$$

Відносна висота стиснутої зони

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta_m + \lambda)}{10\mu\alpha}}; \quad (2.7)$$

При короткочасній дії всього навантаження

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{5(0.315 + 0.81)}{10 \times 0.012 \times 9.52}} = 0.149;$$

при короткочасній дії постійної і тривалої навантажень

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{5(0.173 + 0.86)}{10 \times 0.012 \times 9.52}} = 0.158;$$

при тривалій дії постійної і тривалої навантажень

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{5(0.173 + 0.81)}{10 \times 0.012 \times 9.52}} = 0.164;$$

Так як $\xi h_0 = 0.164 \times 15.7 = 2.6 \text{ см} < h'_f = 3 \text{ см}$, то розрахунок слід вести як для прямокутного перерізу шириною b'_f .

Плече внутрішньої пари сил

$$Z = h_0 \left(1 - \frac{\frac{h'_f}{h_0} \varphi_f + \xi^2}{2(\varphi_f + \xi)} \right) : \quad (2.8)$$

при короткочасній дії всього навантаження

$$Z = 15.7 \left(1 - \frac{\frac{3}{15.7} 0.89 + 0.164^2}{2(0.89 + 0.164)} \right) = 13.21 \text{ см};$$

при короткочасній дії постійної і тривалої навантажень

$$Z = 15.7 \left(1 - \frac{\frac{3}{15.7} 0.89 + 0.149^2}{2(0.89 + 0.149)} \right) = 14.25 \text{ см};$$

при тривалій дії постійної і тривалої навантажень

$$Z = 15.7 \left(1 - \frac{\frac{3}{15.7} 0.95 + 0.158^2}{2(0.95 + 0.158)} \right) = 13.29 \text{ см};$$

Збільшення напруги в розтягнутій арматурі

$$\sigma_s = \frac{M_n}{A_s Z} : \quad (2.9)$$

при короткочасній дії всього навантаження

$$\sigma_s = \frac{1880300}{4.02 \times 14.25 \times 100} = 328.2 \text{ МПа},$$

при короткочасній дії постійного і тривалого навантажень

$$\sigma_s = \frac{1034600}{4.02 \times 13.21} = 194.8 \text{ МПа},$$

при тривалій дії постійного і тривалого навантажень

$$\sigma_s = \frac{1034600}{4.02 \times 13.29} = 193.7 \text{ МПа},$$

Ширину розкриття тріщин a_{crc} визначаємо за формулою:

$$a_{crc} = \delta \varphi_l \eta \frac{\sigma_s}{E_s} 20(3.5 - 100\mu) \sqrt[3]{d} : \quad (2.10)$$

при короткочасній дії всього навантаження

$$a_{crc} = 1 \times 1 \times 1 \frac{194.8}{2 \times 10^5} 20(3.5 - 100 \times 0.012) \sqrt[3]{16} = 0.11 \text{ мм},$$

при короткочасній дії постійного і тривалого навантажень

$$a_{crc} = 1 \times 1 \times 1 \frac{328.2}{2 \times 10^5} 20(3.5 - 100 \times 0.012) \sqrt[3]{16} = 0.19 \text{ мм},$$

при тривалій дії постійного і тривалого навантажень

$$a_{crc} = 1(1.6 - 15 \times 0.012) \times 1 \frac{193.7}{2 \times 10^5} 20(3.5 - 100 \times 0.012) \sqrt[3]{16} = 0.11 \text{ мм}.$$

В результаті ширина нетривалого розкриття тріщин

$$a_{crc,sh} = a_{crc,1} - a_{crc,2} + a_{crc,3} = 0.19 - 0.11 + 0.11 = 0.19 \text{ мм} < a_{crc,adm} = 0.4 \text{ мм},$$

ширина тривалого розкриття тріщин

$$a_{crc,l} = a_{crc,3} = 0.11 \text{ мм} < a_{crc,adm} = 0.3 \text{ мм},$$

тобто в обох випадках ширина розкриття тріщин не перевищує допустимої.

2.1.7. Розрахунок перерізів, нахилених до поздовжньої осі елемента

За утворенням тріщин виробляють для опорного перетину, де згинальний момент близький до нуля (отже, $\sigma_x = 0$), на рівні сполучення полки з ребром. ($y = h - y_{red} - h_f' = 18.7 - 12.5 - 3 = 3.2 \text{ см}$) і в центрі ваги приведенного перерізу ($y = 0$).

Статичні моменти S_{red} для відповідних рівнів рівні:

$$S_{red} = 120 \times 3 \times 4.7 + 9.52 \times 1.13 \times 4.7 = 624 \text{ см}^3,$$

$$S_{red} = 120 \times 3(3.2 + 1.5) = 705 \text{ см}^3.$$

Відповідні дотичні напруження і головні стискають і розтягують напруги при $\sigma_x = \sigma_y = 0$

$$\sigma_{mc}^{mt} = \tau_{xy} = \frac{QS_{red}}{I_{red}^b} = \frac{20257 \times 624}{25969 \times 22} = 0.22 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{mc}^{mt} = \tau_{xy} = \frac{20057 \times 624}{25969 \times 22} = 0,25 \text{ МПа}.$$

обчислюємо коефіцієнт

$$\gamma_{b4} = \frac{1 - \frac{\sigma_{mc}}{R_{b,ser}}}{0.2 + \alpha_1 B} = \frac{1 - \frac{0.25}{11}}{0.2 + 0.01 \times 15} = 2.8 > 1, \text{ приймаймо } \gamma_{b4} = 1.$$

перевіряємо умову $\sigma_{mc} = 0.25 < \gamma_{b4} R_{bt,ser} = 1 \times 1.15 = 1.15 \text{ МПа}$.

Так як ця умова при розрахунку на нормативні навантаження дотримується, то тріщини в перетинах, похилих до поздовжньої осі елемента, не утворюються.

2.1.8. Розрахунок за деформаціями

Обчислюємо коефіцієнт

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{M_n} : \quad (2.11)$$

При дії всього навантаження

$$\varphi_m = \frac{1.15 \times 3636}{18803} = 0.22;$$

при дії постійної і тривалої навантажень

$$\varphi_m = \frac{1.15 \times 3636}{10346} = 0.4;$$

відповідні коефіцієнти $\Psi_s = 1.25 - \varphi_{ls} \varphi_m$;

від короткочасної дії всього навантаження $\Psi_s = 1.25 - 1.1 \times 0.22 = 1.01 > 1$
приймаємо $\Psi_s = 1$;

від короткочасної дії постійного і тривалого навантажень $\Psi_s = 1.25 - 1.1 \times 0.4 = 0.81 < 1$;

від тривалої дії постійного і тривалого навантажень $\Psi_s = 1.25 - 0.8 \times 0.4 = 0.93$;

Обчислюємо кривизну:

від нетривалої дії всього навантаження

$$1. \quad \frac{1}{r_1} = \frac{M}{h_0 Z} \left[\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) \nu E_b b h_0} \right],$$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{1034600}{15.7 \times 13.21} \left[\frac{0,84}{2 \times 10^5 \times 4.02} + \frac{0.9}{(0.89 + 0.164) 0.45 \times 2.05 \times 10^4 \times 22 \times 15.7} \right] = 64 \times 10^{-6} \text{ см}^{-1};$$

від нетривалої дії постійної і тривалої навантажень

$$\frac{1}{r_3} = \frac{1034600}{15.7 \times 13.29} \left[\frac{0,96}{2 \times 10^5 \times 4.02} + \frac{0.9}{(0.95 + 0.158) 0.15 \times 2.05 \times 10^4 \times 22 \times 15.7} \right] = 69,1 \times 10^{-6} \text{ см}^{-1};$$

від тривалої дії постійної і тривалої навантажень

$$\frac{1}{r_1} = \frac{1880300}{15.7 \times 14.25} \left[\frac{1}{2 \times 10^5 \times 4.02} + \frac{0.9}{(0.89 + 0.149) 0.45 \times 2.05 \times 10^4 \times 22 \times 15.7} \right] = 127.2 \times 10^{-6} \text{ см}^{-1};$$

$$\text{повна кривизна } \frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = (127.2 - 64 + 69.1) 10^{-6} = 132.3 \times 10^{-6} \text{ см}^{-1}.$$

Прогин маршу

$$f = \frac{1}{r} s l^2, \quad f = 132.3 \times 10^{-6} \frac{5}{48} 375^2 = 1.9 \text{ см}; \quad \frac{f}{l} = \frac{1.9}{375} = \frac{1}{197} \approx \frac{1}{200}, \text{ то } \in \text{ в межах}$$

допустимого.

Перевірка хиткості:

$$M = M_n + \frac{N l_0}{4} = 18803 + \frac{1000 \times 3.75}{4} = 19740.5 \text{ Нм} = 19,47405 \text{ кНм};$$

$$\text{коефіцієнт } \delta_m = \frac{1974050}{22 \times 15.7^2 \times 11 \times 100} = 0.33;$$

відносна висота стиснутої зони

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{5(0,33 + 0,81)}{10 \times 0,012 \times 9,52}} = 0,147;$$

плече внутрішньої пари сил

$$Z = 15.7 \left[1 - \frac{\frac{3}{15,7} 0,89 + 0,147^2}{2(0,89 + 0,147)} \right] = 14,25 \text{ см};$$

$$\text{коефіцієнт } \varphi_m = \frac{1.15 \times 3636}{19740.5} = 0.21; \quad \psi_s = 1.25 - 1.1 \times 0.21 = 1.02 > 1 \quad (\text{приймаємо}$$

$$\psi_s = 1).$$

Кривизна від додаткового вантажу $N = 1000 \text{ Н}$, що викликає згинальний момент

$$M = N \times l / 4 = 1000 \times 3,75 / 4 = 937,5 \text{ Нм},$$

$$\frac{1}{r} = \frac{93750}{15.7 \times 14.25} \left[\frac{1}{2 \times 10^5 \times 4.02} + \frac{0.9}{(0.89 + 0.147) 0.45 \times 2.05 \times 10^4 \times 22 \times 15.7} \right] = 6,22 \times 10^{-6} \text{ см}^{-1};$$

і прогин від цього вантажу

$$f = \frac{1}{r} \frac{1}{s} l^2 = 622 \times 10^{-6} \times \frac{1}{12} \times 375^2 = 0.07 \text{ см} < 0,7 \text{ см}.$$

Хиткість маршу допустима.

3. Організаційно-технологічний розділ

3.1. Характеристика умов забудови

Будівництво 10-поверхового житлового будинку з вбудовано-прибудованим магазином і паркінгом буде здійснюватися в м. Миколаїв. Сейсмічність району - 7 балів.

Будівельний майданчик знаходиться в житловому районі і визначений генеральним планом міста. Будівництво житлового будинку передбачається на вулиці Ак. Корольова.

Ділянка й прилегла територія проектуємого житлового будинку має спокійний рельєф без наявних перепад. Навколо ділянки будівництва розташовані 5-ти і 9-поверхові житлові будинки, а також поруч знаходиться водонасосна станція.

Ділянка правильної форми, з розмірами в плані - 82х72 м. Фасадна сторона ділянки розташована з виглядом на вулицю Ак. Корольова і орієнтована на Південь. Між будівництвом майданчика і прилеглої місцевості проходять автодороги.

Забезпечення будівельного майданчика водою і електрикою здійснюється від існуючих міських мереж.

Матеріали та конструкції доставляються на будівельний майданчик з матеріально-технічної бази м. Миколаїв, на відстані - 32 км.

3.2. Технологія будівництва

Технологічна карта розроблена для влаштування покрівлі даху 10-поверхового двосекційного житлового будинку з вбудовано-прибудованим магазином і паркінгом. Розмір будівлі в плані складає 49.2 x 15.6 м.

Будівництво будівлі житлового будинку здійснюється за наступною технологічною послідовністю:

1. Влаштування нульового циклу:

1. Зрізка рослинного шару;
2. Розробка ґрунту в котловані;
3. Монтаж бетонних блоків;

4. Монтаж плит перекриття;
5. Зворотня засипка;
2. **Влаштування типового поверху:**
 1. Кладка стін і перегородок;
 2. Монтаж плит перекриття;
3. **Влаштування покрівлі;**
4. **Фасадні та оздоблювальні роботи.**

Відповідно до завдання на дипломне проектування в розділі розроблена технологічна карта на влаштування покрівлі з євроруберойду.

3.2.1. Технологічна карта на влаштування покрівлі з євроруберойду

Дана технологічна карта розроблена на влаштування одношарового покрівельного килима для житлового будинку, що має розміри в осях 49,2 х 15,6 м і вбудовано-прибудованого магазину з розмірами в осях 39х15 м.

Одношарове покрівельне килимове покриття влаштовується з бітумно-полімерного наплавляемого рулонного матеріалу марки "СПОЛИ".

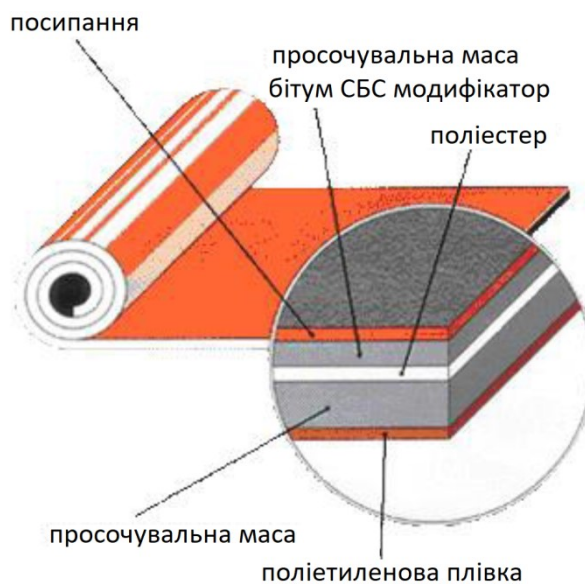


Рис. 3.1 – Конструктивне рішення покрівлі

Основні характеристики наплавляемого матеріалу марки "СПОЛИ".

Рулонні наплавляемі матеріали "СПОЛИ-Еласт" (ТУ В. 2.7-00292787-001-98). Для надання бітуму необхідних властивостей використовується модифікатор СБС (стирол-бутадієн-стирол), при якому бітум полімеризується: стає еластичним, набуває здатність розтягувати і відновлювати свої початкові розміри при невеликих деформаціях. Даний матеріал рекомендований для застосування в кліматичних зонах з широким діапазоном як високих, так і низьких температур. Зберігає еластичність навіть при укладанні матеріалу до -25°C . Матеріал має високі властивості адгезії, що дозволяє наплавляти його на будь-які горизонтальні похилі поверхні.

На армовану основу з двох боків наносяться шари полімеризованого бітуму. Верхній шар захищений крупнозернистим або дрібнозернистим посипанням, нижній шар і гідроізолюючий матеріал захищений поліетиленовою плівкою, яка при наплавленні матеріалу розплавляється й згорає.

Армований шар при виготовленні гідроізоляційних мембран застосовують з двох причин:

- він надає гідроізоляційній мембрані необхідні механічні властивості, які недосяжні без нього;
- він розподіляє напруження, які виникають в гідроізоляційній мембрані.

На даний час отримали розповсюдження два види армованих шарів: скловолокно (склохолст) і поліестер.

Переваги скловолокна: не гниє, має добру стабільність розмірів при високій і низькій температурах.

Недоліки скловолокна: низька механічна міцність, низька величина поздовжньої деформації (2-3%).

Переваги поліестеру: не гниє, має високу механічну міцність; абсолютні подовження до 50%.

Верхній і нижній частини основи покриті бітумом, модифікованим АПП або СБС полімером, що надає гідроізоляційні властивості матеріалу.

Вимоги до основи під покрівельним килимом

1. У місцях, прилеглих до стін, шахт та інших конструктивних елементів виконуються викружки, які забезпечують плавність сполучення пересічних смуг.

2. В стяжці виконуються температуро-усадочні шви шириною 5 мм. При цьому розмір ділянки з цементно-піщаного розчину не повинен перевищувати 6х6м. Шви повинні розташовуватися над торцевими швами несучих плит і температуро-усадочними швами в монолітній теплоізоляції.

3. Всі поверхні основи з залізобетону, бетону і стяжок з цементно-піщаного розчину повинні бути ретельно висушені, обеспилені, погрунтовані.

Влаштування покрівлі

Підготовчі та перевірочні роботи

До початку облаштування покрівлі повинні бути виконані і прийняті: всі будівельно-монтажні роботи, включаючи замоноличування швів між збірними залізобетонними плитами, влаштування водостічних воронок, компенсаторів деформаційних швів, патрубків (або стаканів) для пропуску інженерного обладнання, анкерних болтів, антисептованих дерев'яних брусків (або рейок) для закріплення ізоляційних шарів і захисних фартухів; шари паро- та теплоізоляції, вирівнюючі стяжки. Після прийняття перерахованих робіт проводиться контрольна перевірка ухилів і рівності основи під покрівлю на всіх поверхнях, включаючи карнизні ділянки покрівель.

Перевірочні роботи повинні включати:

Дотримання проектних схилів від водорозділу та найвищих відміток ухилу покрівлі, до найнижчих - водостічних воронок. Для цього

використовується нівелір або більш точні сучасні лазерні прилади. Якщо ухили менші за проектні, то потрібно виправити стяжку, доводячи всі позначки відповідно проектних значень. Контр-ухили не допускаються.

Перевірку рівності всієї поверхні основи потрібно виконувати за допомогою розтягнутого шнура між точками водорозділу і найнижчою точкою біля водостічної воронки, або фуговою трьох-метровою рейкою, яка прикладається до поверхні стяжки вздовж і поперек ухилу. При цьому просвіт між поверхнею основи і рейкою не повинен перевищувати 5мм.

Влаштування ізоляційних шарів.

Влаштування покрівельного килима має виконуватися в наступній технологічній послідовності:

- обклеювання воронок внутрішніх водостоків з додатковим шаром;
- обклеювання розжолобків і карнизних ділянок покрівель додатковим шаром;
- наклеювання шарів основного покрівельного килима;
- обклеювання примикань до вертикальних конструкцій додатковими шарами.

Приклеювання євроруберойду «СПОЛИ» здійснюється шляхом розігріву (розплавлення) шару покривної маси пальниками, які працюють на зрідженому газі пропан - бутану або рідкому паливі.

Технологія наклеювання "СПОЛИ" здійснюється в такій послідовності:

- на підготовлену основу розкатують 5-7 рулонів в 2 ряди з метою уточнення напрямку і нахльостів, потім назад скачують в рулони (при значному охолодженні полотнищ в зимовий період ці операції проводять при легкому підігріванні ручним пальником зовнішньої поверхні рулону);
- на початку до основи приклеюють кінець полотна, розігрівуючи покривний матеріал і основу ручним пальником. Основне полотно приклеюють при поступовому розігріванні рулону, щільно притискаючи його

до основи. Одночасно виробляють ущільнення нахльостів. Прикатка рулону в місцях нахльосту здійснюється катком.

Для наклеювання полотна покрівельник запалює пальник і оплавляє нижню поверхню рулону, тримаючи стакан пальника на відстані 10-20 см від рулону. При цьому розплавляти покрівельний шар потрібно обережно. Надмірне нагрівання неприпустимо, так як це може привести до вигорання, плавленню основи, а потім і покрівельного шару на лицьовій стороні полотнища.

Швидкість пересування визначається часом, яке потрібно для починання плавлення шару покрівельного клеючого рулону, який оцінюється візуально до початку утворення розплавленого валика мастики. Мастика не повинна текти з під рулону більш ніж 5 мм. Збільшений витік вказує на перегрів матеріалу і втрату якості мастики (спалювання і випаровування легких мастил).

Не допускається поява на почорніння й пухирів на верхній стороні наклеюємого полотна.

При приклеюванні покрівельного килима необхідно спостерігати кількість нахльосту полотен в залежності від схилу даху. За технологічними вимогами ухил до 5%. Це означає, що нахльост полотен повинен бути не менше 100 мм в усіх шарах по довжини й ширини полотен.

Для розкатки рулону можливе використання ручки-валика, який має Г-подібну форму з розмірами плеча 1000 мм, яка виготовляється з металевої трубки діаметром не більше 15 мм.

Шпindel ь пристрою для розкатки фіксується в внутрішнім отворі рулону і надівають захват на веретено шпинделя.

Воронки внутрішніх водостоків повинні встановлюватися відповідно до проекту в найнижчих місця з їх прив'язкою до конструкцій будівлі. При проходженні через покрівлю воронок внутрішнього стоку, шари основного і додаткового покрівельного килима повинні заходити в водоприймальну чашу, прижимний фланець якої притягуються до чаши воронки гайками, а

саму чашу воронки кріплять до плит покриття зажимними хомутами з гумовим ущільненням.

Внутрішні зливальні воронки слід перед початком влаштування покриття зачистити від сміття і пилу та, при необхідності, дати висохнути.

Скросітку для облицювання воронки заздалегідь підготовлюють у вигляді косинок розміром 1х1 м. Поклавши підготовлене полотно на воронку, покрівельник в центрі над воронкою робить хрестоподібний розріз, потім приклеює підготовлені косинки на водоприймальну чашу бітумно-полімерною мастикою.

Карнизні ділянки покрівлі при зовнішньому водовідведенні посилюють одним шаром євроруберойду «СПОЛИ» шириною 400 мм.

У місцях перепадів висот покрівель, в місцях примикань покрівельних шарів до вертикальних поверхонь (парапетів, бортів ліхтарів, в місцях пропуску труб та ін.) передбачають два додаткових шари з тих же матеріалів, з яких виконують основні покрівельні шари. При наклейці основного килима при підході до вертикальних поверхонь всі основні шари укладають на похилі бортики до вертикальної поверхні. При цьому якщо верхній шар виконується з матеріалу з посипкою, то при наклейці матеріал з посипкою не доводиться до вертикальної поверхні на 250 мм і до нього приклеюється матеріал без посипання на вертикальну поверхню, а матеріал приклеюється до нього без посипки.

На прилеглих до вертикальних поверхонь покрівельний рулонний матеріал приклеюємо полотнами довжиною 2...2.5 м. Наклейка полотен з «СПОЛИ» на вертикальних поверхнях виконується знизу вгору. Верхні краї додаткових покрівельних шарів повинні бути виправлені. У той же час, фартухи з оцинкованої сталі кріпляться для захисту цих шарів від механічних пошкоджень і атмосферних впливів на даху.

Розкладка і розкрій полотнищ «СПОЛИ» при влаштуванні основного покрівельного килима в кутку парапету і на поверхні зовнішнього кута.

В деформаційних швах компенсатори металу виконують пароізоляційні і несучі функції.

На компенсатор наклеюють еластичний утеплювач з мінеральної вати і на неї кладуть спіраль з оцинкованої сталі, краї яких влаштовують під покрівлю, потім на викружку вкладають насухо шар рулонного матеріалу посипкою донизу і виконують решту покрівлі.

Таблиця 3.1 - Витрати матеріалів

| Будівельні роботи, запчастини, напівфабрикати, матеріали та обладнання | Підґрунтя | Одиниця виміру | Кіль-ть на м ² покрівлі | Кількість на м ² примикань | Всього на повний обсяг |
|--|-----------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Пропан бутан технічний | P8-53-2 | м ³ | 9 | 9 | 12881,7 |
| Грунтовка-праймер | P8-53-2 | т | 0,0315 | 0,031 | 45,1 |
| Матеріал евроруберойд | P8-53-2 | м ² | 1,15 | 1,18 | 1648,4 |

Перелік обладнання

Перелік технологічного обладнання для виробництва покрівельних робіт наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Перелік технологічного обладнання

| Назва машин, механізмів та обладнання | Тип, марка, стандарт | Призначення | Кіль-ть на звано |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Газові балони | ДСТУ EN 1089-2-2001 | Зберігання газу | 2 шт |
| Пальники газові | ГВ-1-02П | Плавлення покрівельної маси | 2 шт |
| Каток диференціальний | ИР-830 | Прикатка | 1 шт |
| Захват-розкачик | - | Розкатка рулона | 1 шт |
| Каток ручний | ИР-735 | Приклеювання в місцях нахлесту | 1 шт |
| Візок для балону з газом | р.ч. 1329-3.00.000 | Перевозка | 1 шт |

| Назва машин, механізмів та обладнання | Тип, марка, стандарт | Призначення | Кіль-ть на звено |
|---------------------------------------|------------------------|--|------------------|
| Редуктор для газу | БПО-5-2 | Управління тиском | 2 -х |
| Рукави гумові діаметром 9 мм | ГОСТ 9356-75 | Подача газу | 50 м |
| Пальники рідинного палива | ГВЕ-1 | Плавлення покриття маси | 2 шт |
| Бак для рідинного палива | БГ-03 | Для зберігання палива | 1 шт |
| Г ребок з гумовою вставкою | | Ущільнення | 1 шт |
| Ніж покрівельний | 18975-73 | Різка матеріалів | 1 шт |
| Шпатель скребок | ТУ 22-3059-74 | Вискоблювання з поверхні основи цементного розчину | 2 шт |
| Рулетка 20 м | 7502-69 | Вимірювання | 1 шт |
| Захисні окуляри | 2496-60 | Захист робітників | 2 -х |
| Ремені безпеки | 5718-77 | Страхування робітників | 4 шт |
| Рукавиці | | - | 6 шт |
| Устаткування протипожежне | - | - | Комплект |
| Аптечка | - | - | - |
| Компресор | K24, K25 | Подача стисненого повітря | 1 шт |
| Захисний шолом | 9820-61 | - | 6 шт |
| Безповітряний обприскувач | «Вагнер» | - | 1 шт |
| Металевий ящик для сміття | - | Збирання мусору | 1 |
| Штани брезентові | | Захист працівника | 4 шт |
| Куртки х/б | | Захист працівника | 4 шт |
| Шкіряні чоботи | | Захист працівника | 4 шт |
| Під'ємник | Т-37, Т-41, Г/П 500 кг | - | 1 шт |

Робочий тиск газу повинен бути 0,15 МПа (1,5 кг), вага пальника 0,5... 0,8 кг.

Підрахунок обсягів роботи

Площа покриття будівлі - $49,2 \times 15,6 = 767,5 \text{ м}^2$

Площа покриття магазину - $39 \times 15 = 585 \text{ м}^2$

Загальна площа покриття - $767,5 + 585 = 1350 \text{ м}^2$

Машини та механізми, що використовуються

Баштовий кран КБ-502

- вантажопідйомність -10 т;
- максимальний виліт стріли - 40 в;
- висота підйому - 53 м.

Вимоги до якості, здавання-приймання робіт

У процесі підготовки та виконання покрівельних робіт перевіряють: якість євроруберойду «СПОЛИ», яка повинна відповідати вимогам ТУ; готовність індивідуальних конструктивних елементів покриття для виконання покрівельних робіт; правильність виконання всіх примикань до виступаючих конструкцій; відповідність кількості шарів покрівельного килима вимогам проекту.

Прийом покрівлі повинен супроводжуватися ретельною перевіркою її поверхні, особливо в воронки, дренажних лотках, в канавках і місцях, суміжних з виступаючими конструкціями над дахом. Виконана рулонна покрівля повинна відповідати таким вимогам: мати встановлені ухили; не мати зворотних схилів, де вода може затримуватися; покрівельний килим має бути надійно приклеєний до основи, не розшаровуватися і не мати бульбашок, впадин.

Виробничі дефекти, які виявлені під час огляду покрівлі, повинні бути виправлені перед тим, як будівля буде введена в експлуатацію.

Прийом готової покрівлі повинен бути оформлений актом оцінки якості роботи. Прийманні виконаних робіт підтверджується актами прихованих робіт: примикання покрівлі до водоприймальних воронок; примикання покрівлі до виступаючих частин вентиляційних шахт, антен, розтяжок, стоек, парпетів; пошарове влаштування шарів покрівельного килима.

Влаштований покрівельний килим повинен відповідати наступним вимогам:

- відхилення фактичного схилу від проекту не повинні перевищувати 0,5% і не мати зворотних ухилів;
- з поверхні покрівлі повинен здійснюватися повний витік води через внутрішні стоки;
- надійність приклеювання рулонних матеріалів (перевіряється повільним відривом одного шару від іншого, розрив повинен відбуватися по євроруберойду- відшарування євроруберойду від основи не допускається);
- наявність вільних і повністю відводячих атмосферні води систем з даху (воронок, стояків).

Водонепроникна покрівля на плоских дахах повинна перевірятися після важкого дощу, або танення снігу, або при позитивній температурі, заливаючи водою. Виробничі дефекти і відхилення від проекту, які були виявлені під час інспекції покрівлі, повинні бути виправлені до здачі будівлі або будівництва в експлуатацію.

Водонепроникність покрівельного килима на плоских дахах слід перевіряти після сильного дощу, або танення снігу, або при плюсовій температурі zalиванням водою. Виявлені під час огляду покрівлі виробничі дефекти і відхилення від проекту повинні бути виправлені до здачі будівлі в експлуатацію.

Після закінчення всіх покрівельних робіт необхідно виконати вимоги екологічної чистоти: всі залишки мастичних грудок, обрізків рулонних матеріалів повинні бути ретельно упаковані, укладені в ємності, контейнери і спущені з покрівлі за допомогою механізованих засобів (баштові крани, підйомники, лебідки тощо), потім вивезені у спеціально відведені зони.

3.2.2 Техніка безпеки і охорона праці Загальні положення

1. Покрівельні роботи з виплавних рулонних матеріалів "СПОЛІ" здійснюється відповідно до вимог наступних регламентів:

- ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві

- ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд;
- ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва;
- ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці.

Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва.

2. Для виконання покрівельних робіт допускаються особи віком від 18 років, які завершили відповідне навчання, перевірені знаннями вимог безпеки, інструктаж за вимогами ДБН А.3.2-2:2009 і отримали кваліфікаційні посвідчення покрівельника.

3. Покрівельні роботи повинні здійснюватися відповідно до затвердженого замовником проекту по виробництву робіт, що включає розділ з безпеки і пожежної безпеки.

4. Перед початком роботи покрівельники повинні показати керівнику свідоцтво про знання безпечних методів роботи, отримати завдання від бригадира або керівника і інструктаж на робочому місці по специфіці виконуваної роботи.

5. Покрівельники мають бути забезпечені сертифікованим спеціальним одягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до «Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спеціальної взуття та ін. засоби індивідуального захисту» та «Правила надання працівникам спецодягу, спеціальним взуттям та іншими засобами захисту».

6. До початку роботи має бути наданий колективний захист, а саме: встановлена по периметру будівлі огорожа; облаштовані виходи на дах будівлі; підходи до робочих місць, а також самі робочі місця повинні бути обладнані колективними та індивідуальними засобами захисту, виготовленими та випробуваними відповідно до чинних нормативних актів. При виконанні робіт на плоских дахах, які не мають постійної огорожі, необхідно встановлювати тимчасові огорожі з дошки шириною не менш 150 мм і товщиною по не менш 40 мм.

7. Площадка для прийому матеріалу повинна мати огороження висотою не менш 1.2 м з бортовою дошкою шириною не менш 150 мм і проріз для видачі матеріалів.

8. Ремені безпеки повинні застосовуватися при оздобленні карнизів з будь-яким ухилом. Місця кріплення ременів безпеки повинні бути визначені майстром або бригадиром.

9. Для проходу робітників, які виконують роботу на даху з ухилом більше 20°, необхідно розташувати трапи шириною не менш 0,3 м з поперечними планками для упору ніг.

10. Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледиці, туману, який виключає видимість в межах ділянки виконання робіт, грози і вітри зі швидкістю 15 м/с або більше, а також на відстані менше 2 м від неогороджених перепадів по довжині.

11. Покрівельний матеріал, інші горючі речовини і матеріали, які використовуються в роботі, повинні зберігатися поза будуємої будівлі в окремо розташованій споруді або на спеціальному майданчику на відстані не менше 17 м від будівельних і тимчасових будівель, споруд і складів.

Пожежна безпека

1. При проведенні робіт з використанням наплавних рулонних матеріалів, водночас з вимогами розробленої карти, також підлягають вимоги ДБН В.1.1-7:2016 та інших норм і правил, затверджених і погоджених у встановленому порядку.

2. Місця виконання покрівельних робіт повинні бути забезпечені принаймні двома евакуаційними виходами, а також первинними засобами пожежогасіння відповідно до правил пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт.

3. Протипожежні двері та люки виходу на покриття повинні бути справними і закриті під час роботи. Блокування їх на замки або інші запори

заборонено. Проходи і підступи до евакуаційних виходів і стаціонарних сходів завжди повинні бути вільними.

4. Влаштування покрівлі з євроруберойду слід виконувати ділянками не більше 500 м²

5. На об'єкті повинно бути визначено особу, відповідальну за безпеку і готовність первинного пожежогасіння.

6. Всі працівники повинні мати можливість використовувати первинне обладнання пожежогасіння.

7. Місця проведення покрівельних робіт з використанням газопожежогасіння повинні бути забезпечені комплектом засобів пожежогасіння: вогнегасник порошковий, відро з водою, азбестове полотно.

3.3. Організація будівництва

3.3.1. Коротка характеристика об'єкта

10-ти поверховий 2-х секційний житловий будинок з вбудовано-прибудованим магазином та вбудованим паркінгом має конструктивну схему з повним каркасом - внутрішні і зовнішні несучі стіни. Розміри будівлі в осях А-Дх1-23: 15.6х49.2 м, магазину в осях (А-1) - (А-10) х24х27: 39х15 м. Несучі стіни з цегли, внутрішні перегородки - з піноблоків, сходові марші та площадки - збірні залізобетонні, перекриття - збірні залізобетонні багатопустотні плити з монолітними ділянками. Водоспоживання здійснюється від міського водопроводу, енергоспоживання - від міської електромережі.

3.3.2. Календарний план виконання робіт

Обґрунтування прийнятого терміну будівництва і вибір календарного плану

На будівництво 10-ти поверхового 2-х секційного житлового комплексу розроблено календарний план у вигляді лінійного календарного графіку, на підставі відомості обсягів робіт і відомості трудовитрат.

Календарний план виконання робіт призначений для визначення послідовності й термінів виконання загальнобудівельних й монтажних робіт. В результаті раціональної ув'язки термінів виконання окремих видів робіт, обліку складу і кількості основних ресурсів, робочих бригад і провідних механізмів, встановлений термін будівництва, який становить місяців. На основі календарного плану ведуть контроль над ходом робіт і координують роботу.

Календарний план - це проектно-технологічний документ, який визначає послідовність, інтенсивність і тривалість виконання робіт, їх взаємоув'язки, а також потреба (з розподілом у часі) в матеріалах, технічних, трудових, фінансових та інших ресурсах використовуваних в будівництві.

В основу складання календарного плану будівництва закладається нормалізована технологія зведення будівлі. Вона знаходить, як правило, відображення в технологічних моделях будівництва об'єктів.

Основне завдання календарного планування полягає в складанні розкладів виконання робіт, які задовольняють всім обмеженням, що відображає в технологічних моделях будівництва об'єктів, взаємопов'язування, терміни і інтенсивність ведення робіт, а також раціональний порядок використання ресурсів.

3.3.3. Методи виробництва робіт і визначення структури будівельного виробництва

Будівельне виробництво слід розглядати як сукупність всіх технологічних процесів, здійснюваних на даному об'єкті будівництва. Визначаючи структуру цього виробництва, визначаються основні цикли робіт, на яких одноманітно організовується виконання технологічних процесів.

Загальним завданням проектування організації виробництва є планування робіт, яке створює умови, що сприяють досягненню високих виробничих показників. Такі умови забезпечують потоковий метод виробництва робіт, тобто такий метод, який забезпечує безперервну і рівномірну роботу трудових колективів постійного складу і відповідно стабільне використання матеріально-енергетичних ресурсів.

3.3.4. Підрахунок обсягів робіт

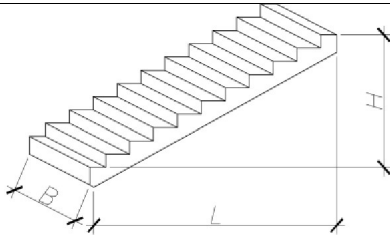
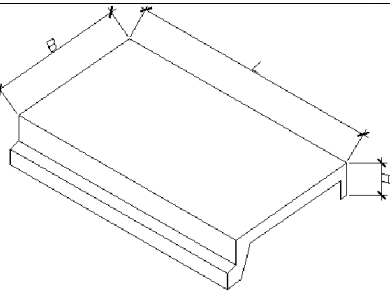
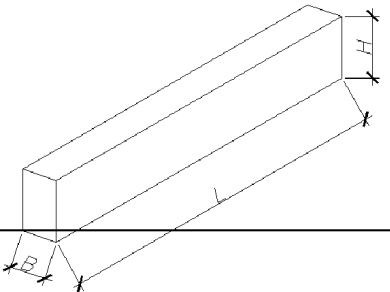
Таблиця 3.3 - Обсяги робіт

| № п/п | Найменування робіт | Од. вим. | Формула, схема | Об'єм робіт |
|-------|--|--------------------|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Попереднє планування території | 1000м ² | $S_{застр.} = (L+20)*(B+20) = (49,2+20)*(15,6+20)=2595$ | 2,6 |
| 2 | Остаточне планування території | 1000м ² | $S_{застр.} = (L+20)*(B+20) = (49,2+20)*(15,6+20)=2595$ | 2,6 |
| 3 | Видривання котловану | 100 м ³ | $S_B=(49,2+2,1+2*0,5+2*0,7)*(15,6+2,1+2*0,5+0,7*2)=1189 \text{ м}^2$ $S_R=(49,2+2,1+2*0,5)*(15,6+2,1+2*0,5)=1800 \text{ м}^2$ $V_K=h*(S_B+S_R)/2=7370 \text{ м}^3$ | 73,7 |
| 4 | Планування дна котловану | 100 м ² | $S_K= 1800 \text{ м}^2$ | 18,00 |
| 5 | Ущільнення дна котловану | 100 м ² | $S_K= 1800 \text{ м}^2$ | 18,00 |
| 6 | Планування дна котловану по рейці | 100 м ² | $S_K= 1800 \text{ м}^2$ | 18,00 |
| | Занурення паль | шт | 299 | 299 |
| | Зрубування оголовків паль | шт | 299 | 299 |
| | Устрій опалубки | м ² | 247,2 | 247,2 |
| | Встановлення армокаркасів й сіток | шт | 396 | 396 |
| | Бетонування ростверку | м ³ | | 150 |
| | Розбирання опалубки | м ² | 247,2 | 247,2 |
| | Влаштування стін підвалу и бетонних блоків | шт | 844 | 844 |
| | Устрій вертикальної гідроізоляції | 100м ² | $S_{в.г}= 770 \text{ м}^2$ | 770 |
| 14 | Влаштування горизонт. гідроізоляції | 100м ² | $S_{г.г}= 160 \text{ м}^2$ | 1,6 |
| | Влаштування плити перекриття підвала | м2 | 528,86 | 528,86 |
| | Влаштування підлог підвала | 100 м2 | 13,6 | 13,6 |
| 15 | Оборотна засипка з | 100м3 | $V_{о.з.}=(P_{зд} * S_{тр} - V_{ф.п.п.}) * 1,05=13.4$ | 13,4 |

| | | | | |
|----|--|----------------|---|--------|
| | уцільненням ґрунту | | | |
| 18 | Кладка несучих стін 1 - го поверху з цегли | м ³ | $V_{\text{ст.кр}} (1_{\text{ст.кр}} * h_{\text{ст}} - (S_{\text{о.р.}} + S_{\text{д.п.}})) * b_{\text{ст.кр}} = 106,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.ср}} = (1_{\text{ст.ср}} * h_{\text{ст}} - S_{\text{д.п.}}) * b_{\text{ст}} = 122,9 \text{ м}^3$ $\Sigma V_{\text{ст}} = V_{\text{ст.кр}} + V_{\text{ст.ср}} = 106,6 + 122,9 = 229,5 \text{ м}^3$ | 229,5 |
| 19 | Монтаж перемичок 1 - го поверху | шт | 52 | 52 |
| 20 | Влаштування плит перекриття 1 - го поверху. | шт | 142 | 142 |
| 21 | Кладка перегородок 1 - го этажа из пеноблоков | м ² | 145,3 | 145,3 |
| 22 | Кладка нес. стін типового поверху з цегли (2 - 10 поверхі) | м ³ | $V_{\text{ст.кр}} (1_{\text{ст.кр}} * h_{\text{ст}} - (S_{\text{о.р.}} + S_{\text{д.п.}})) * b_{\text{ст.кр}} = 106,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.ср}} = (1_{\text{ст.ср}} * h_{\text{ст}} - S_{\text{д.п.}}) * b_{\text{ст}} = 122,9 \text{ м}^3$ $\Sigma V_{\text{ст}} = V_{\text{ст.кр}} + V_{\text{ст.ср}} = 106,6 + 122,9 = 229,5 \text{ м}^3$ | 229,5 |
| 23 | Монтаж перемичок типового пов. (2 - 10 эт.) | шт | 52 | 52 |
| 24 | Влаштування плит перекриття типового поверху (2 - 10 эт.) | м ² | 528,86 | 528,86 |
| 25 | Кладка перегородок типового поверху з пеноблоків (2 - 10 пов.) | м ² | 145,3 | 145,3 |
| 26 | Кладка нес. стін технічного поверху з цегли | м ³ | $V_{\text{ст.кр}} (1_{\text{ст.кр}} * h_{\text{ст}} - (S_{\text{о.р.}} + S_{\text{д.п.}})) * b_{\text{ст.кр}} = 106,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.ср}} = (1_{\text{ст.ср}} * h_{\text{ст}} - S_{\text{д.п.}}) * b_{\text{ст}} = 122,9 \text{ м}^3$ $\Sigma V_{\text{ст}} = V_{\text{ст.кр}} + V_{\text{ст.ср}} = 46,6 + 68,2 = 114,8 \text{ м}^3$ | 114,8 |
| 28 | Влаштування перекриття техповерху | м ² | 528,86 | 528,86 |
| 29 | Кладка парапету | м ³ | $V_{\text{п}} = P_{\text{зд}} * h_{\text{п}} * b_{\text{п}} = 142,2 * 1,2 * 0,38 = 64,9$ | 64,9 |
| 30 | Влаштування корита | 100 м3 | $P_{\text{зд}} * 0,9 * 0,2 = 148,9 * 0,9 * 0,2 = 26,8 \text{ м}^3$ | 0,27 |
| 31 | Влаштування отмостки | 100 м2 | $P_{\text{зд}} * 0,9 = 148,9 * 0,9 = 134,1 \text{ м}^2$ | 1,35 |
| 32 | Влаштування покрівельного пирога | 100 м2 | | 6,75 |
| 33 | Заповнення віконних прорізів типового поверху | шт | 32 | 32 |
| 34 | Заповнення дверних прорізів типового поверху | шт | 70 | 70 |
| 35 | Зовнішнє оздоблення | 100 м2 | $S_{\text{з.о.}} = 4160 \text{ м}^2$ | 41,6 |
| 36 | Внутрішнє оздоблення типового поверху | 100 м2 | $S_{\text{в.о.}} = 1351 \text{ м}^2$ | 13,51 |

3.3.5 Специфікація залізобетонних елементів

Таблиця 3.4 - Специфікація залізобетонних елементів

| № пп | Наймен. констр. | Тскіз або посилання на каталог | Обознач. док-ции | Марка | Розміри, м | | | | $V_{\text{бет}}$ на 1 ел., м ³ | Маса 1 - го ел., т | Кол -во, шт | $V_{\text{заг}}$, м ³ | Заг. маса, т |
|---------|-----------------------|---|--------------------------------|---|------------|------|------|---|--|--------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------|
| | | | | | L | B | H | C | | | | | |
| 1 | Сходовий. марш |  | Серия 1.151-1-6 Выпуск 1 | ЛМ-27.12.14-4 10 ступеней $I_{\text{зг}}=3,0$ м | 3,14 | 1,5 | 1,5 | - | 0,897 | 2,4 | 40 | 36 | 96 |
| 2 | Сходовий майданчик |  | Серия 1.152-1-8 Выпуск 1 | 2ЛП25-12-4к | 3,1 | 1,26 | 0,2 | - | 1,49 | 3,8 | 40 | 59,6 | 152 |
| 3 | Перемички |  | Серия 1.038.1-1 Выпуск 1 | 5ПБ30-37-п | 2,98 | 0,25 | 0,22 | - | 0,164 | 0,41 | 294 | 48,3 | 120,6 |
| | | | | 2ПБ16-2-п | 1,55 | 0,12 | 0,14 | - | 0,026 | 0,065 | 829 | 21,6 | 53,9 |
| | | | | 2ПБ13-1-п | 1,29 | 0,12 | 0,14 | - | 0,022 | 0,054 | 119 | 2,62 | 6,43 |

3.3.6. Специфікація віконних та дверних прорізів

Таблица 3.5- Специфікація віконних та дверних прорізів

| № | Наимен. констр. | Позначення | Розміри, м | Периметр 1 - го ел., м | Площа 1 - го эл., м ² | Кількість, шт | Р _{заг.} , м | S _{заг.} , м ² |
|---|-----------------|------------|------------|------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Оконные блоки | Ок1 | 2,0x1,5 | 7,0 | 3,0 | 29 | 203 | 87 |
| | | Ок2 | 3,1x2,0 | 10,2 | 6,2 | 12 | 122,4 | 74,4 |
| | | Ок3 | 2,99x2,0 | 9,98 | 5,98 | 2 | 19,96 | 11,96 |
| 2 | Дверные блоки | Д1 | 2,0x0,9 | 3,8 | 1,8 | 5 | 19 | 9 |
| | | Д2 | 2,0x0,9 | 3,8 | 1,8 | 14 | 53,2 | 25,2 |
| | | Д3 | 2,0x0,9 | 3,8 | 1,8 | 53 | 201,4 | 95,4 |
| | | Д4 | 2,0x0,7 | 3,4 | 1,4 | 23 | 78,2 | 32,2 |

3.3.7 Калькуляція трудовитрат

Таблиця 3.6 - Калькуляція трудовитрат

| № п/п | Наименование работ | Ед. изм. | Объем | Обоснование По ЕНиР | Трудозатраты, чел. ч | Трудозатраты, чел. дни | Потребность в машинах на ед., маш. ч | Потребность в машинах на объем, маш. дни | Состав звена | Использование механизмов |
|----------|---|---------------------|-------|------------------------|-------------------------|---------------------------|--|--|------------------|----------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Попереднє планування території | 1000 м ² | 2,6 | Е2-1-35 | - | - | 0,29 | 0,1 | Маш 6р-1 | Бульдозер ДЗ - 19 (79 кВт) |
| 2 | Остаточне планування території | 1000 м ² | 2,6 | Е2-1-36 | - | - | 0,38 | 0,12 | Маш. 6р-1 | Бульдозер ДЗ - 19 (79 кВт) |
| 3 | Отривка котловану | 100 м ³ | 13,65 | Е2-1-9 | - | - | 2,3 | 3,83 | Маш. 6р-1 | Екскав. ЭО-3121Б |
| 4 | Планування дна котловану | 100 м ² | 10,86 | Е2-1-60 | 12,5 | 16,97 | - | - | Землекоп 2р-1 | - |
| 5 | Ущільнення дна котловану | 100 м ² | 10,86 | Е2-1-59 | 4,8 | 6,52 | - | - | Землекоп 3р-1 | - |
| 6 | Планування дна котловану по рейці | 100 м ² | 10,86 | Е2-1-60 | 16,5 | 22,4 | - | - | Землекоп 3р-1 | - |
| 7 | Бетонна підготовка | 100 м ² | 8,1 | Е19-36 | 10,5 | 10,7 | - | - | Бетоняр 3р-1 | - |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|--|--------|----------------|---------|------------|--------------|------|-----|--|---|
| 8 | Монтаж арм. продольної: поперечної: | т | 50,82 41,58 | E4-1-46 | 22,5 28 | 143,0 146 | - | - | Арматурщи к 3р - 1 2р - 2 | - |
| 9 | Влашт. опалубки | м2 | 1848 | E4-1-34 | 0,51 | 117,9 | - | - | Плотник 4р - 1 2р - 1 | - |
| 10 | Подача бетонної суміши | 100 м3 | 7,39 | E4-1-48 | 18 | 16,7 | 1,3 | 1,2 | Машин. 4р-1 Слесарь 4р-1 Б-щик 2р-1 | Бетонона сос Б70 |
| 11 | Укладка Бетонної суміши | м3 | 738,8 | E4-1-49 | 0,23 | 21,3 | - | - | Бетонщик 4р-1;2р-1 | - |
| 12 | Розпалубка | м2 | 1848 | E4-1-34 | 0,13 | 30,1 | - | - | Плотник 3р-1;2р-1 | |
| 13 | Влаштув. вертикальної гідроізоляції | 100 м2 | 18,48 | E11-37 | 8,88 | 20,52 | - | - | Гідроізол. 4р-1;2р-1 | - |
| 14 | Влаштування горизонтальної гідроізоляції | 100 м2 | 3,01 | E11-37 | 15,35 | 5,8 | - | - | Гідроізол. 4р-1;2р-1 | - |
| 15 | Оборотна засипка | 100 м3 | 2,2 | E2-1-35 | - | - | 0,38 | 0,2 | Машинист 6р-1 | Бул. ДЗ -19 |
| 16 | Ущільнення грунту | 100 м3 | 2,2 | E2-1-59 | - | - | 1,7 | 0,5 | Машинист 5р-1 | Грунтоупл отняющая машина ДУ-12Б |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|-------|--------|-----------------------|------|-------|------|------|--|------------------------------|
| 17 | Влашт підлоги 1 - го поверху | 100м2 | 4,12 | Е19-31 | 9,6 | 5,0 | - | - | Бетонщик 4р-1;2р - 1 | - |
| 18 | Кладка несучих стін 1 - го этажа | м3 | 348,4 | Е3-4 | 3,7 | 161,2 | - | - | Каменщик 4р - 1 3р - 1 | - |
| 19 | Монтаж перемичек 1 - го поверху | шт. | 115 | Е4-1-3 | 0,33 | 4,8 | 0,11 | 1,6 | Монтажник 5р-1; 4р-1; 3р-1; 2р-1 Маш.6р-1 | Кран КБ- 503 |
| 20 | Влашт. монол. перекр. 1 - го эт. | м2 | 528,86 | См. раздел №4, п. 4.1 | - | 88,3 | 0,13 | 8,4 | См. раздел №4, п. 4.1 | Кран КБ- 503 Бетононасос Б70 |
| 21 | Кладка пекрегородок 1 - го поверху. | м3 | 41,1 | Е3-4 | 4,7 | 24,2 | - | - | Каменщик 3р-2 | - |
| 22 | Кладка несучих стін типового поверху (2-10 пов.) | м3 | 348,4 | Е3-4 | 3,7 | 161,2 | - | - | Каменщик 4р-1;3р-1 | - |
| 23 | Монтаж перемычек типового поверху (2 - 10 пов.) | шт. | 120 | Е4-1-3 | 0,33 | 4,95 | 0,11 | 1,61 | Монтажник 5р-1; 4р-1; 3р-1;2р-1; Маш. 6р-1 | Кран КБ- 503 |
| 24 | Влашт монол. перекр. типового поверху (2 - 10 пов.) | м2 | 528,86 | См. раздел №4, п. 4.1 | - | 88,3 | 0,13 | 8,4 | Див. розділ №4, п. 4.1 | Кран КБ-503 Бетононасос Б70 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|--------|-------|-----------------------|------|-------|------|------|---|---------------------|
| 25 | Кладка перегородок типового поверху (2 - 10 пов.) | м3 | 31,6 | Е3-4 | 4,7 | 18,6 | - | - | Каменщик 3р-2 | - |
| 26 | Кладка несучих стін технічного поверху | м3 | 348,4 | Е3-4 | 3,7 | 161,2 | - | - | Каменщик 4р-1;3р-1 | - |
| 27 | Монтаж перемищек технічного поверху | шт. | 47 | Е4-1-3 | 0,33 | 1,94 | 0,11 | 0,63 | Монтажник 5р-1; 4р-1; 3р-1;2р-1; Маш. 6р-1 | Кран КБ- 503 |
| 28 | Влашт монол. покрівельної плити | м2 | 690 | См. раздел №4, п. 4.1 | - | 88,3 | 0,13 | 8,4 | См. раздел №4, п. 4.1 | Кран КБ- 503 |
| 29 | Кладка парапету | м3 | 64,9 | Е3-4 | 4,4 | 35,7 | - | - | Каменщик 4р-1;3р-1 | - |
| 30 | Влаштування корита | 100 м3 | 0,27 | Е2-1-9 | - | - | 2,3 | 0,1 | Машинист 6р-1 | Экскав. ЭО-3121Б |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|--|--------|-------|--------------------------|-----|-------|---|---|------------------------------------|----|
| 31 | Влаштування вимощення | 100 м2 | 1,35 | Е19-31 | 9,6 | 1,62 | - | - | Бетонщик 4р-1; 2р-1 | - |
| 32 | Влаштування покрівельного пирога | 100 м2 | 6,75 | См. раздел №4, п. 4.2 | - | 432,6 | - | - | См. раздел №4, п. 4.2 | - |
| 33 | Заповнення віконних проріз. типового поверху | 100 м2 | 0,98 | Е6-13 | 20 | 2,5 | - | - | Плотник 5р-1;4р-1; 2р-1 | - |
| 34 | Заповнення Дверних прорізів типового поверху | 100 м2 | 0,84 | Е6-13 | 22 | 2,4 | - | - | Плотник 5р-1;4р-1; 2р-1 | - |
| 35 | Зовнішня оздоблення | 100 м2 | 41,6 | Е8-1-2 | 68 | 353,6 | - | - | Штукатур 5р-1;4р-1 3р-1;2р-1 | - |
| 36 | Внутрішнє оздоблення типового поверху | 100 м2 | 13,31 | Е8-1-2 | 68 | 113,2 | - | - | Штукатур 5р-1;4р-1 3р-1;2р-1 | - |

3.3.8. Обґрунтування розробленого календарного плану

Календарний план розроблено у вигляді лінійного графіка. Вихідні дані для розробки календарного плану - тривалість робіт та склад бригад з кожного виду робіт, визначених у зведеній відомості трудомісткості.

Крім основних робіт у календарному плані також враховуються такі роботи:

1. Попередній період - 10% від ΣT , і становить 474,7 люд.-дні, але за тривалістю не більше 15 днів

2. Різні невраховані роботи - 10% від ΣT і становить 474,7 люд.-дні

3. Благоустрій та озеленення - 5% від ΣT , і становить 213,6 люд.-дні

За виконання цих робіт у складі ланки входять робітники різних професій.

3.3.9. Визначення потреб у робочих кадрах та будівельних машинах

Відповідно до вимог до календарного плану будівництва необхідно скласти графіки руху робочих кадрів та будівельних машин та механізмів по об'єкту. Виконуються вони із прив'язкою до календарного плану.

Графік руху робітничих кадрів по об'єкту складається для наступних професій робітників:

- 1) різні професії;
- 2) машиністи;
- 3) землекопи;
- 4) бетоняри;
- 5) монтажники;
- 6) гідроізолювальники;
- 7) муляри;
- 8) ізолювальники;
- 9) покрівельники;
- 10) теслярі;
- 11) штукатурі;

12) арматурники;

13) слюсарі.

В результаті побудови цього графіка визначається потреба у робочих кадрах на кожен день будівництва.

Графік руху будівельних машин та механізмів включає наступні машини:

- 1) бульдозер ДЗ – 19 (79 кВт);
- 2) екскаватор ЕО – 3121Б;
- 3) електротрамбовка ДК - 12 Б;
- 4) кран КБ 502;
- 5) бетононасос Б70

3.4 Організація матеріально-технічного забезпечення будівництва

3.4.1 Визначення потреби в матеріальних ресурсах та умови їх постачання

Визначення потреби в матеріалах виконано у таблиці трудомісткості та потреб у матеріалах у пункті 2.4. з кожного виду робіт. Проводимо вибірку основних матеріалів та конструкцій, які виготовляються на заводах та завозяться на будівельний майданчик автотранспортом. Розрахунок зводимо до таблиці.

Таблиця 3.7 - Потреби у матеріальних ресурсах

| № | Найменування будівельних матеріалів, конструкцій, виробів | Од. вим. | Кількість |
|---|---|----------------|-----------|
| 1 | Конструкції збірні | м ³ | 169 |
| 2 | Цегла | шт | 1292180 |
| 3 | Бетон | м ³ | 1937 |
| 4 | Столярні вироби | м ² | 344 |

На основі таблиці та календарного плану будуюмо графік надходження матеріалів на об'єкт.

3.5. Будгенплан

3.5.1. Загальні міркування з проектування будгенплану

Будівельна ситуація на будгенпланом проектується з урахуванням забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов, протипожежних заходів, заходів з техніки безпеки і охорони праці. Особливу увагу приділено способам доставки будівельних матеріалів, напівфабрикатів і виробів до місця їх складування або монтажу, розміщення їх, забезпечення зручного під'їзду до місця монтажу або тимчасовим пристроїв, розміщення складів і шляхів сполучення, ув'язці рішення будгенплану з технологією зведення основних конструкцій, розташуванню адміністративно-господарських, побутових та інших споруд.

Межі небезпечної зони-поблизу місць переміщення вантажів -7м межі небезпечної зони-поблизу споруджуваного будинку -5м

На будгенпланом також зображуємо місця прийому бетону, розчину, огляду і профілактичного ремонту баштового крана, його заземлення, рубильники відключення крана прожекторних щогл.

3.5.2. Вибір монтажного крану

Розрахунки необхідних параметрів для баштового крана:

1) Необхідна вантажопідйомність: $P_{тр} = P_{ел} + P_з$

де: $P_{ел}$ - маса, що монтується елемента;

$P_з$ - маса стропувальних і монтажних пристосувань.

$$P_{тр} = 4.5 + 0.05 = 4.55 \text{ т}$$

2) Необхідна монтажна висота:

$$H_{тр} = H_{оп} + H_{ел} + H_{ст} + H_з$$

де: $H_{оп}$ - висота опори монтажного елемента над рівнем стоянки крана;

$H_{ел}$ - висота елемента в монтажному положенні;

$H_{ст}$ - висота стропування в робочому положенні;

$H_з$ - запас по висоті (не менше 0,5 м).

$$H_{плита} = 37,0 + 0,5 + 2,2 + 0,5 = 40,2 \text{ м}$$

3) Необхідний монтажний виліт гака:

$$L_m = a/2 + b + c$$

де: a - ширина підкранової колії;

b - відстань від осі рейки до стіни будівлі;

c - ширина будівлі.

$$L_m = 6/2 + 7,2 + 18 = 27,2 \text{ м}$$

За знайденими параметрами підбираємо кран: КБ-502:
вантажопідйомність 7.5 т; висота підйому 53; виліт гака 35 м.

Розрахунки необхідних параметрів для самохідних стрілових кранів:

1) Необхідна вантажопідйомність:

$$P_{тр} = 4.5 + 0,05 = 4.55 \text{ т}$$

2) Необхідна монтажна висота:

$H_{плита} = 9,0 + 0,5 + 2,2 + 0,5 = 12,2 \text{ м}$ За знайденими параметрами
підбираємо кран: КС-3575А:

- вантажопідйомність 10 т;
- висота підйому 15 м;
- виліт гака 15 м.

3.5.3 Розміщення на будгенплані складів та визначення потреби в них

Розрахунок площі складів виконуємо для основних видів будівельних матеріалів, конструкцій та напівфабрикатів, які виготовляються на заводах та завозяться на будівельний майданчик автотранспортом.

Розрахунок ведеться у табличній формі згідно з:

$$S_{mp} = \frac{P_{заг} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2}{T \cdot q \cdot k_n}, \quad (3.1)$$

Для складування цегли та збірних залізобетонних конструкцій виберемо відкриті складські майданчики, які розташовуються в зоні дії кранів із можливим до них проїздом. Розміри відкритих складів визначаємо графічно на будгенплані залежно від зони дії кранів.

Для складування залізобетонних виробів приймаємо відкриті складські майданчики площею 260 м². Для складування цегли приймаємо відкриті складські майданчики, площею 420 м².

3.5.4 Тимчасові дороги

Тимчасові дороги запроектовані за кільцевою схемою, що підвищує інтенсивність руху автотранспорту. Передбачено два в'їзди (виїзди) на будівельний майданчик.

Ширину проїжджої частини тимчасових доріг приймаємо 3,5 м; радіус заокруглення 12 м. у місцях примикання дороги до складу робимо розширення дороги до 6 м. відстань від дороги до складського майданчика складає 1 м.

Покриття тимчасових доріг виконується із залізобетонних інвентарних плит частого використання.

3.5.5 Тимчасові будівлі та споруди

Перелік тимчасових будівель та споруд та розрахунок їх площі виконано у табличній формі за розрахунковими нормативами.

Число робітників приймається за графіком потреби у робітників у період, для якого розробляється стройгенплан за максимальною їх кількістю в одну зміну.

Кількість робітників: $N_{\text{робітників}} = 154 \text{ чол.};$

Кількість работников: $N_{\text{роб-ків}} = 154 / 0,84 = 184 \text{ чол.};$

Кількість ІТР: $N_{\text{ітр}} = 0,08 \cdot N_{\text{роб-ків}} = 15 \text{ чол.};$

Кількість МОП: $N_{\text{моп}} = 0,05 \cdot N_{\text{роб-ків}} = 10 \text{ чол.};$

Охорона: $N_{\text{охорона}} = 0,03 \cdot N_{\text{роб-ків}} = 6 \text{ чол.}$

Кількість працюючих на об'єкті жінок становить 40% ($184 \cdot 0,4 = 74$), чоловіків - 60% ($184 \cdot 0,6 = 111$).

На будгенплані тимчасові будівлі та споруди розміщують із прив'язкою їх до будівель постійного призначення та вказуємо їх габаритні розміри.

Таблиця 3.8 - Відомість тимчасових будівель та споруд

| № п/п | Найменування тимчасових будівель й споруд | Кільк робітн | Норма в м ² на 1 робо чего | Розрах площадь, м ² | Принята площа, м ² | Габарити (длина, ширина, висота), м |
|-------|---|--------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | Прохідна | 6 | 7 | 42 | 48,6 | Контейнер УТС 420-03 9х3,4х3,2 |
| 2 | Контора виконроба | 5 | 4 | 24 | 24,3 | Контейнер УТС 420-03 9х2,7 х3,2 |
| 3 | Гардеробна: Мужська Жіноча | 111 74 | 0,5 | 56 37 | 68,4 40,8 | Контейнер УТС 420-04 6х11,4х2,5 6х6,8х2,5 |
| 4 | Душова: Мужська Жіноча | 111 74 | 0,2 | 23 15 | 24,3 24,3 | Контейнер УТС 420-03 9х2,7х3,2 |
| 5 | Туалет: Мужський Жіночий | 111 74 | 0,07 0,14 | 8 12 | 16,2 16,2 | Контейнер УТС 420-04 6х2,7х2,5 |
| 6 | Приміщення для обігріву та сушіння | 184 | 0,1 | 19 | 24,3 | Контейнер УТС 420-03 9х2,7х3,2 |
| 8 | Склад матеріалов | - | - | - | 72,9 | Контейнер УТС 420-03 9х8,1х3,2 |

3.5.6. Розміщення на будгенплані складів та визначення потреби в них

Таблиця 3.9 – Розрахунок потреб у тимчасових складах

| № п.п | Найменування матеріалів, конструкцій та виробів | Одиниця виміру | Загальна кількість матеріалів, конструкцій та виробів, необхідних на об'єкті, Роб | Тривалість розрахункового періоду споживання матеріалів, Т, дн | Норма запасу матеріалів складі, Тн, дн | Норма складування матеріалів, q | Запас матеріалів на складі, Р скл | Коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів, к | Коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, к2 | Коефіцієнт використання площі складу, кп | Розрахункова площа складу, S-гр, м ² | Прийнята площа складу, S^, м2 | Тип й розміри складу |
|-------|---|----------------|---|--|--|---------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|---|-------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Кирпич | Тис. штук | 1993 | 125 | 8 | 0,75 | 216 | 1,3 | 1,3 | 0,7 | 411 | 420 | Відкр складськ. майданчик S=420 м2 |
| 2 | ЗБВ | м ³ | 169 | 21 | 8 | 0,7 | 109 | 1,3 | 1,3 | 0,6 | 260 | 130; 130 | Відкр складськ майданч S ₁ =130 м2 S ₂ =130 м2 |

3.5.7. Водопостачання будівельного майданчика

Сумарна витрата води, л/с, визначається на підставі «Посібника з розробки ПОБ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» за формулою:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (3.2)$$

де Q_1 – сумарна витрата води на потреби виробничі, л / с;

Q_2 – сумарна витрата води на господарсько-побутові потреби, л / с;

Q_3 – витрата води на потреби пожежогасіння, л / с.

Основні споживачі води на майданчику будівельному:

Будівельні машини, установки та механізми будмайданчика – 500 л/с;

Технологічні процеси – 1200 л / с

Сумарна витрата Q_I на потреби виробничі:

$$Q_1 = K_1 \cdot \sum \left(\frac{q_1 \cdot n_1 \cdot K_2}{t \cdot 3600} \right) = 1,2 \cdot \left(\frac{220 \cdot 34,18 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} + \frac{37,65 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} \right) = 0,42 \text{ л/с} \quad (3.3)$$

Примітки:

K_1 – коефіцієнт на невраховані витрати води, приймається рівним 1,2;

K_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається 1,6;

t – число годин на добу, що дорівнює 8.

Потреби господарсько-побутові, пов'язані із забезпеченням водою робітників і службовців під час роботи. Витрата води на потреби господарсько-побутові визначається за формулою:

$$Q_2 = \frac{R_{\max}}{3600} \left(\frac{n_1 \cdot \kappa_1}{8} + n_2 \cdot \kappa_2 \right) \quad (3.4)$$

де R_{\max} – найбільша кількість працюючих в зміну робітників під час зведення будівлі, яка визначається за графіком потреби в робітниках;

n_1 – норма споживання води на 1 людину за зміну (для площадок з каналізацією – 20 ... 30 літрів або без каналізації – 10 ... 15 літрів);

n_2 – норма споживання води на прийом одного душа (приймають 30 л);

κ_2 – коефіцієнт, враховуючий відношення кількості робітників що користуються душем, до найбільшої кількості робітників в зміну ($\kappa_2 = 0,3 \dots 0,4$).

$$Q_2 = \frac{157}{3600} \left(\frac{25 \cdot 2,7}{8} + 30 \cdot 0,3 \right) = 3,1 \text{ л/с}$$

Витрата води для пожежогасіння визначається за «Посібником з розробки ПОБ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» і становить 15 л / с. А також ця величина може бути визначена згідно з ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання.

Зовнішні мережі та споруди", що дорівнює 20 л / с. Приймаємо 20 л/с. Загальні витрати води для забезпечення потреб будівельного майданчика становлять, л/с:

$$Q = 0,5(Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,5(0,42+3,1)+20=20,8 \text{ л/с.}$$

За розрахунковою витратою води визначаємо діаметр магістрального тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}}, \quad (3.5)$$

де $v = 2 \text{ м/с}$ – швидкість руху води трубами.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 20,8}{3,14 \cdot 2 \cdot 1000}} = 114,0 \text{ мм}$$

Приймається діаметр протипожежного водопроводу $D = 133 \text{ мм}$.

Джерелами водопостачання є існуючі водопроводи з улаштуванням додаткових тимчасових споруд, постійні водопроводи, що споруджуються у підготовчий період та самостійні тимчасові джерела водопостачання. Тимчасове водопостачання є об'єднаною системою, що задовольняє виробничі, господарські, протипожежні потреби.

3.5.8. Електропостачання будівельного майданчика

$$P_n = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi_c} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{\cos \varphi_t} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum P_{oz} \right), \quad (3.6)$$

де α – коефіцієнт, що враховує втрати у мережі ($\alpha = 1,05 \dots 1,1$);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коефіцієнти попиту;

P_c – потужність силових споживачів, кВт;

P_t – потужність, що необхідна для технологічних потреб, кВт;

P_{ov} – потужність пристроїв освітлення внутрішнього, кВт;

P_{oz} – потужність пристроїв освітлення зовнішнього, кВт;

$\cos \varphi_c, \cos \varphi_t$ – коефіцієнти потужності .

У табл. 3.10 визначено навантаження за встановленою потужністю електроприймачів.

Таблиця 3.10 – Визначення навантажень за встановленою потужністю

| Найменування споживачів | Одиниця вимірювання | Кількість | Встановлена потужність, кВт | Коефіцієнт попиту, Кс | cos φ | Необхідна потужність, кВт. |
|-----------------------------------|---------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------|-------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Силові споживачі | | | | | | |
| 1. Кран | шт | 1 | 320 | 0,2 | 0,5 | 128 |
| Дрібний будівельний інструмент | | 2 | 1,5 | 0,15 | 0,75 | 0,6 |
| 3. Зварювальна машина | | 2 | 15 | 0,35 | 0,7 | 15 |
| 4. Вібратор | | 1 | 1,5 | 0,15 | 0,6 | 0,375 |
| Разом: | | | | | | 143,98 |
| Внутрішнє освітлення | | | | | | |
| 1.Оздоблювальні роботи | м ² | 3340,15 | 0,015 | 0,015 | 0,8 | 0,939417 |
| 2.Побутові та службові приміщення | | 46,2 | 2 | 0,003 | 0,8 | 0,3465 |
| 3.Душеві та вбиральні | | 32 | 0,096 | 0,003 | 0,8 | 0,01152 |
| 4.Склад відкритий, навіси | | 1840 | 5,52 | 0,003 | 0,8 | 38,088 |
| Разом: | | | | | | 39,4 |
| Зовнішнє освітлення | | | | | | |
| 1.Територія будівництва | м ² | 7867 | 1 | 0,0002 | 1 | 1,5734 |
| 2. Виконання робіт | | 641 | 2 | 0,003 | 1 | 3,846 |
| 3.Основні проходи та проїзди | км | 0,4 | 2 | 5 | 1 | 4 |
| 4. Аварійне освітлення | | 0,07 | 2 | 0,0035 | 1 | 0,00049 |
| | | | | | | 9,42 |

Загальне навантаження за встановленою потужністю визначається

$$P = 1,1(143,98 + 39,4 + 9,42) = 212,08 \text{ кВт}$$

Трансформаторна пересувна комплектна підстанція типу ПКТП-ТВ потужністю 220 кВт, конструкція автофургон, габарити 6,20×2,30.

Кількість прожекторів визначається за формулою:

$$N = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (3.19)$$

де p – питома потужність (при освітленні прожекторами ПЗС-45 приймаємо

$$p = 0,2 \dots 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк});$$

E – необхідна освітленість середня, в люксах;

S – розмір майданчика, що підлягає освітленню, м²;

$P_{\text{л}}$ – потужність лампи прожектора, Вт (при освітленні лампами ПЗС-35 $P_{\text{л}} = 500$).

$$N = 0,4 \cdot 2 \cdot 7565/500 = 12 \text{ шт.}$$

Приймаємо для освітлення будівельного майданчика 12 прожекторів.

Найбільш економічним джерелом електропостачання є районні мережі високої напруги. У підготовчий період будівництва споруджують відгалуження від існуючої високовольтної мережі на майданчик та трансформаторну підстанцію потужністю 250 кВт. Розвідну мережу на будівельному майданчику влаштовуємо за змішаною схемою. Електропостачання від зовнішніх джерел здійснюється за повітряними лініями електропередач.

3.5.9. Заходи з охорони праці та техніки безпеки

Заходи з охорони праці та техніки безпеки з організації будгеплану передбачені згідно з вимогами ДБН А. 3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві [23].

На будгеплане позначені зони дії монтажних кранів, повітряних ліній електропередач, зберігання вибухонебезпечних і горючих матеріалів, а також небезпечні зони можливого падіння вантажів, умови роботи в яких потрібно особливе забезпечення безпеки робітників.

Організація будівельного майданчика забезпечує безпеку праці на всіх етапах виконання робіт.

Небезпечні зони монтажних кранів і напрямок руху транспортних засобів позначені відповідними знаками і табличками. Зону руху баштового крана захищають і також позначають табличкою. Біля в'їзду на будівельний майданчик встановлена схема руху транспортних засобів.

Доставка будівельних конструкцій і матеріалів повинна виконуватися в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт. Складування матеріалів на робочих місцях організовано так, щоб вони не створювали небезпеки при виконанні робіт і не заважали проходу.

При розміщенні складів, тимчасових споруд, огорож на будгенплані враховуються вимоги за габаритами їх розміщення до шляхів руху кранів і транспортних засобів.

Санітарно-побутові приміщення, майданчики для відпочинку робітників, пішохідні доріжки розташовані за межами небезпечних зон. Для забезпечення санітарно-гігієнічних умов до побутових приміщень підведені водопровід, каналізація та електрика.

Пожежна безпека на будгенплане забезпечується у відповідності з вимогами «Правил пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт» і «Правил пожежної безпеки при виконанні зварювальних та інших вогнебезпечних робіт на об'єктах народного господарства», а також вимогами ДСТУ 27577:2005 на будгенплане передбачено пожежний гідрант, водорозбірну колонку, а також пожежний щит.

3.5.10. Техніко-економічні показники БГП

Техніко-економічні показники будівельного генерального плану представлені в табл. 3.11.

Таблиця 3.11 – Техніко-економічні показники будівельного генерального плану

| Найменування | Од. вимірювання | Кількість |
|---|--------------------|-----------|
| 1. Площа території будівельного майданчика | м ² | 4600 |
| 2. Площа під постійними спорудами | м ² | 1292 |
| 3. Площа під тимчасовими спорудами | м ² | 375 |
| 4. Площа відкритих складів | м ² | 724,20 |
| 5. Протяжність тимчасових автошляхів | км | 0,340 |
| 6. Протяжність тимчасових електромереж | км | 0,710 |
| 7. Протяжність тимчасових водопровідних мереж | км | 0,310 |
| 8. Протяжність тимчасових каналізаційних мереж | км | 0,110 |
| 9. Протяжність тимчасового огороження будівельного майданчика | км | 0,417 |

3.6. Визначення нормативної тривалості будівництва

Тривалість будівництва визначають за ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» з урахуванням умов будівництва, організації робіт, і за погодженням із замовником. Тривалість будівництва складає 518 днів. Тривалість підготовчого періоду відповідно до рекомендацій ДБН А.3.1-5:2016 приймаємо 10 днів.

4. Розділ Економіка будівництва

4.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд

Кошторисна вартість розраховується відповідно з 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%, $K_1=1,071$.

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%, $K_2=1,136$.

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 м³ будівлі, 1 м² площі та ін.).

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 проекту-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. Основні техніко-економічні показники ВКРБ

ТЕП представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники

| № п/п | Найменування | Од. вим. | Кількість |
|----------|----------------------------------|--------------|-----------|
| 1 | Загальна трудомісткість БМР | люд-год | 4747 |
| 2 | Загальна кошторисна вартість БМР | тис. грн. | 39022,50 |
| 3 | Тривалість будівництва | міс. | 510 днів |

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було розроблено проєкт на Будівництво 10-поверхового житлового комплексу з вбудованим паркінгом в м. Миколаїв.

Цілі та завдання кваліфікаційної роботи визначили логіку та структуру проєкту. В результаті проєктування було досягнуто наступних результатів:

- виконано основні архітектурно-будівельні креслення по об'єкту, в якому вирішено питання планування, оздоблення та організації переміщень усередині комплексу;

- Проведено конструювання з/б конструкції з визначенням навантажень, що діють конструкцію ;

- розроблено технологічну карту на влаштування покрівлі з євроруберойду, в якій підібрано основні засоби механізації, порядок та правила безпечної організації робіт;

- розроблено об'єктний будівельний генеральний план на зведення надземної частини будівлі, а також запроєктовано календарний графік, результатами якого є наочне зображення послідовності основних будівельно-монтажних робіт під час будівництва об'єкта.

Розраховано основні техніко-економічні показники проєкту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.3.1– 5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
2. ДБН А.3.2– 2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України 2012. – 122 с.
3. ДБН В.1.1– 7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 42 с.
4. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції –К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 64 с.
5. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с.
6. Ковальчук Я.О. Технологія та організація будівництва: Навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю “Будівництво та цивільна інженерія”. – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – 188 с.
7. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проєктування. – К.: Кондор, 2012. – 380 с.
8. ДСТУ Б А.3.1– 22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
9. ДБН В.1.2– 2:2006 Навантаження і впливи. Норми проєктування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.
10. ДБН А.2.2– 3:2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
11. ДСТУ– Н Б В.1.1– 27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
12. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва.
13. Кошторисні норми України. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів

14. Поточні одиничні розцінки до ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. – Дніпропетровськ, ЦМИС «Творець», 2014 р.

15. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій Загальні технічні умови. (ISO 6935– 2:1991, NEQ). К.: Мінрегіон України, 2006. – 28 с.

16. ДБН В. 1.2– 7:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до споруд. Пожежна безпека. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.

17. Проектування кам'яних і армокам'яних конструкцій : навч. посіб. / В. Є. Бабич, В. В. Караван, М. С. Зінчук ; за ред. д.т.н., проф. Є. М. Бабича. – Рівне : НУВГП, 2010. - 196 с.