

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
(повне найменування закладу вищої освіти)
Факультет архітектури, будівництва та дизайну
(повне найменування факультету)
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**36-КВАРТИРНА СЕКЦІЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ
У М. ДУБНО**

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

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІс-31
ГЕРГЕЛЬ Денис Іванович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
УЖЕГОВА Ольга Анатоліївна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
« 19 » червня 2025 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
Ступінь вищої освіти бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача промислове та цивільне будівництво
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ГЕРГЕЛЮ Денису Івановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра

36-квартирна секція житлового будинку у м. Дубно

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра к.т.н., доцент УЖЕГОВА Ольга Анатоліївна

(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 31 " грудня 2024 року № 489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра район будівництва, інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, схеми планів, фасадів та розрізів будівлі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) об'ємно-планувальне рішення; архітектурно-конструктивне рішення; інженерне обладнання (принципове вирішення водопостачання і водовідведення, теплогазопостачання); будівельна фізика (теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни або покриття / розрахунок освітлення); техніко-економічні показники проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проєктування таких несучих конструкцій будівлі: конструкція перекриття, фундаменти. Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; розробка технологічної карти на виконання певного виду будівельних робіт, складання календарного плану або сіткового графіка будівництва; проєктування будівельного генерального плану об'єкта. Складання локального кошторису на загальнобудівельні роботи. Заходи з охорони праці, охорони навколишнього середовища при зведенні об'єкту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Архітектурно-будівельна частина виконується на стадії робочого проєкту (2 аркуші), включає: плани, фасади, розрізи, схеми елементів покриття, перекриття, покрівлі та фундаментів будівлі.

Розрахунково-конструктивна частина виконується на стадії робочого проєкту, викреслюють основні несучі конструкції запроектованої будівлі, розраховані у розділі 2 (2 аркуші).

Розділ "Технологія та організація будівництва" (2 аркуші) виконується на стадії робочого проєкту, включає проєкт виконання робіт, будівельний генеральний план, календарний або сітковий графік зведення об'єкту або технологічну карту на виконання певних робіт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

| Розділ | Ім'я, прізвище, посада консультанта | Підпис, дата | |
|--|--------------------------------------|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1. Архітектурно-будівельна частина | Володимир Самчук, доцент кафедри БЦІ | 31.12.2024 | 01.06.2025 |
| 2. Розрахунково-конструктивна частина | Ольга Ужегова, завідувач кафедри БЦІ | 31.12.2024 | 01.06.2025 |
| 3. Технологія та організація будівництва | Олександр Чапюк, доцент кафедри БЦІ | 31.12.2024 | 01.06.2025 |
| 4. Економічна частина | Ольга Ужегова, завідувач кафедри БЦІ | 31.12.2024 | 01.06.2025 |
| 5. Охорона праці | Ольга Ужегова, завідувач кафедри БЦІ | 31.12.2024 | 01.06.2025 |

7. Дата видачі завдання " 31 " грудня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|---|----------|
| 1 | Перша контрольна перевірка. Архітектурно-будівельна частина | 05.05.2025 | |
| 2 | Друга контрольна перевірка. Розрахунково-конструктивна частина. Технологія та організація будівництва | 10.05.2025 | |
| 3 | Третя контрольна перевірка. Економічна частина. Охорона праці. Завершення випускної кваліфікаційної роботи | 24.05.2025 | |
| 4 | Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату | 03.06.2025 | |
| 5 | Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію | 07.06.2025 | |
| 6 | Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії | 07.06.2025 | |
| 7 | Захист випускної кваліфікаційної роботи | Графік роботи екзаменаційної комісії № 37: 23, 24 і 25 червня 2025 р. | |

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

_____ **Денис ГЕРГЕЛЬ** _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

_____ **Ольга УЖЕГОВА** _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Гергель Д.І. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «36-квартирна секція житлового будинку у м. Дубно». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з графічної частини на 6 аркушах формату А1 і пояснювальної записки, яка включає вступ, п'ять розділів, список використаних літературних джерел, додатки.

У кваліфікаційній роботі розроблено плани 36-квартирної секції житлового будинку, розрізи будівлі – поздовжній та поперечний; фасади, план покрівлі. Будівля запроєктована на 9 поверхів з підвалом, де передбачено укриття та технічні приміщення. На кожному поверсі передбачено по 4 квартири: одна трикімнатна, дві двокімнатні, одна однокімнатна.

Будівля безкаркасна з несучими цегляними стінами з утепленням мінераловатними плитами. Фундаменти стрічкового типу. Переkritтя з порожнистих залізобетонних плит. Покриття суміщене з утепленням мінераловатними плитами.

Виконано проєктування переkritтя та стрічкового фундаменту.

Розроблено календарний план виконання робіт та будівельний генеральний план. Складено кошторис на загальнобудівельні роботи. Розроблено заходи з охорони праці.

Ключові слова: житловий будинок, плита переkritтя, стрічковий фундамент, календарний план, будівельний генеральний план, кошторис, охорона праці.

ABSTRACT

Gergel D.I. Bachelor's thesis topic: "36-apartment section of a residential building in Dubno". Manuscript.

Bachelor's qualification work in the field of Civil Engineering and Construction, specialty 192 Civil Engineering and Construction. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The bachelor's qualification work consists of a graphic part on 6 sheets of A1 format and an explanatory note, which includes an introduction, five sections, a list of used literary sources, and appendices.

The qualification work developed plans for a 36-apartment section of a residential building, sections of the building - longitudinal and transverse; facades, roof plan. The building is designed for 9 floors with a basement, where shelter and technical rooms are provided. Each floor has 4 apartments: one three-room, two two-room, and one one-room.

The building is frameless with load-bearing brick walls with mineral wool insulation. Strip-type foundations. Ceilings made of hollow reinforced concrete slabs. The ceiling is combined with mineral wool insulation.

The design of the floor and strip foundation has been completed.

The schedule of works and the construction master plan have been developed. The estimate for general construction works has been prepared. Occupational safety measures have been developed.

Keywords: residential building, floor slab, strip foundation, calendar plan, construction master plan, estimate, labor protection.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ | 7 |
| 1. Архітектурно-будівельна частина | 8 |
| 1.1. Об'ємно-планувальне рішення..... | 8 |
| 1.2. Архітектурно-конструктивне рішення | 11 |
| 1.3. Будівельна фізика..... | 13 |
| 1.4. Інженерні мережі..... | 13 |
| 1.5. Техніко-економічні показники..... | 14 |
| 2. Розрахунково-конструктивна частина | 15 |
| 2.1. Обґрунтування вибору конструкцій | 15 |
| 2.2. Розрахунок плити перекриття | 15 |
| 2.3. Розрахунок збірного залізобетонного стрічкового фундаменту | 15 |
| 2.3.1. Розрахунок фундаменту під зовнішню стіну | 17 |
| 2.3.2. Розрахунок фундаментної плити під внутрішню стіну | 21 |
| 2.4. Розрахунок залізобетонної плити сміттекамери ПС-1 | 23 |
| 3. Технологія та організація будівництва | 25 |
| 3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт | 25 |
| 3.2. Вибір методів виконання робіт | 30 |
| 3.3. Підбір монтажних кранів | 33 |
| 3.4. Визначення необхідності у транспортних засобах | 33 |
| 3.5. Календарний план | 34 |
| 3.6. Будівельний генеральний план | 34 |
| 4. Економіка будівництва | 40 |
| 5. Охорона праці | 40 |
| Література | 46 |
| Додатки | 48 |

Вступ

Тема моєї випускної кваліфікаційної роботи «36-квартирна секція житлового будинку у м. Дубно».

Розміри 36-ти квартирної секції житлового будинку в осях 1-10 і А-Н становлять 27,9×15,6 м. Будинок з підвалом, де передбачено укриття та технічні приміщення. Будівля має 9 поверхів. Висота кожного поверху 3,0 м, а висота підвального поверху – 2,6 м.

На кожному поверсі передбачено по 4 квартири:

одна трикімнатна площею 86,35 м²,

дві двокімнатні площею 70,35 м² і 69,4 м²,

одна однокімнатна площею 46,75 м².

Секція має одну сходову клітку і пасажирський ліфт. Кожна квартира облаштована лоджією.

Будівля безкаркасна з несучими цегляними стінами. Фундаменти стрічкового типу. Перекриття з порожнистих залізобетонних плит.

Водопостачання, водовідведення, електропостачання та інше передбачено від існуючих мереж міста Дубно.

Благоустрій прибудинкової території включає насадження дерев та кущів, влаштування газонів, мощення бруківкою тротуарів і доріжок та піщано-гравійного покриття майданчиків.

Розділ 1

Архітектурно-будівельна частина

1.1. Об'ємно-планувальне рішення

Запроектований житловий будинок з трьох однотипних секцій. Дипломний проєкт виконано на одну секцію №1.

Будівля має 9 поверхів і підвал. Вхід до кожної секції облаштовано пандусом. У секції є одна сходові клітка і пасажирський ліфт. Сходові клітка має штучне та природне освітлення.

Для евакуації з кожного приміщення передбачено виходи згідно вимог ДБН В.1.1-7:2016 [1].

Сходові клітки від коридорів відокремлені дверима.

Двері на шлях евакуації відчиняються у напрямку виходу людей і мають висоту 2100 мм.

Ширина коридорів, підходів до квартир 1500 мм.

Двері в сходові клітки обладнані пристроями для самозакривання та ущільнення у притворах.

Розміри 36-ти квартирної секції житлового будинку в осях 1-10 і А-Н становлять 27,9×15,6 м. Будинок з підвалом, який облаштовано під укриття та технічні приміщення.

Висота кожного поверху 3,0 м, а висота підвального поверху – 2,6 м.

На кожному поверсі передбачено по 4 квартири: одна трикімнатна площею 86,35 м², дві двокімнатні площею 70,35 м² і 69,4 м² та одна однокімнатна площею 46,75 м². Кожна квартира облаштована лоджією.

Таблиця 1.1. Експлікація приміщень першого поверху

| Номер приміщення | Найменування | Площа, м ² | Категорія приміщення |
|----------------------|--------------|-----------------------|----------------------|
| Двокімнатна квартира | | | |
| 101 | Передпокій | 12,60 | |
| 102 | Вітальня | 20,15 | |

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|-------|--|
| 103 | Кухня | 11,85 | |
| 104 | Спальня | 15,80 | |
| 105 | Ванна | 3,70 | |
| 106 | Туалет | 1,80 | |
| 128 | Лоджія | 3,50 | |
| Однокімнатна квартира | | | |
| 107 | Передпокій | 4,30 | |
| 108 | Вітальня | 21,60 | |
| 109 | Кухня | 11,85 | |
| 110 | Ванна | 3,70 | |
| 111 | Туалет | 1,80 | |
| 129 | Лоджія | 3,50 | |
| Двокімнатна квартира | | | |
| 112 | Передпокій | 12,50 | |
| 113 | Вітальня | 20,55 | |
| 114 | Кухня | 10,80 | |
| 115 | Спальня | 14,26 | |
| 116 | Ванна | 4,60 | |
| 117 | Туалет | 3,14 | |
| 130 | Лоджія | 4,50 | |
| Трикімнатна квартира | | | |
| 118 | Передпокій | 13,60 | |
| 119 | Вітальня | 21,40 | |
| 120 | Кухня | 13,00 | |
| 121 | Спальня | 13,20 | |
| 122 | Спальня | 13,10 | |
| 123 | Ванна | 4,25 | |
| 124 | Туалет | 2,70 | |
| 131 | Лоджія | 5,10 | |
| Приміщення загального користування | | | |
| 125 | Сходова клітка | | |
| 126 | Сміттєва камера | 3,90 | |
| 127 | Комора прибирального інвентарю | 4,30 | |
| 132 | Технічне приміщення | 3,30 | |
| 133 | Тамбур | 3,70 | |

Таблиця 1.2. Експлікація приміщень типового поверху

| Номер приміщення | Найменування | Площа, м ² | Категорія приміщення |
|----------------------|--------------|-----------------------|----------------------|
| Двокімнатна квартира | | | |
| 201 | Передпокій | 12,60 | |
| 202 | Вітальня | 20,15 | |

| | | | |
|-----------------------|------------|-------|--|
| 203 | Кухня | 11,85 | |
| 204 | Спальня | 15,80 | |
| 205 | Ванна | 3,70 | |
| 206 | Туалет | 1,80 | |
| 228 | Лоджія | 3,50 | |
| Однокімнатна квартира | | | |
| 207 | Передпокій | 4,30 | |
| 208 | Вітальня | 21,60 | |
| 209 | Кухня | 11,85 | |
| 210 | Ванна | 3,70 | |
| 211 | Туалет | 1,80 | |
| 229 | Лоджія | 3,50 | |
| Двокімнатна квартира | | | |
| 212 | Передпокій | 12,50 | |
| 213 | Вітальня | 20,55 | |
| 214 | Кухня | 10,80 | |
| 215 | Спальня | 14,26 | |
| 216 | Ванна | 4,60 | |
| 217 | Туалет | 3,14 | |
| 230 | Лоджія | 4,50 | |
| Трикімнатна квартира | | | |
| 218 | Передпокій | 13,60 | |
| 219 | Вітальня | 21,40 | |
| 220 | Кухня | 13,00 | |
| 221 | Спальня | 13,20 | |
| 222 | Спальня | 13,10 | |
| 223 | Ванна | 4,25 | |
| 224 | Туалет | 2,70 | |
| 231 | Лоджія | 5,10 | |

| Приміщення загального користування | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|------|--|
| 225 | Сходова клітка | | |
| 226 | Смітцева камера | 3,90 | |
| 227 | Приміщення для сушіння білизни | 4,50 | |
| 232 | Технічне приміщення | 3,30 | |

Віконні блоки індивідуального виготовлення: у квартирах, на сходовій клітці, у підвалі – склопакети у металопластиковій рамі. Дверні блоки також індивідуального виготовлення: вхідні в будинок – металеві протиударні, вхідні в квартири – металеві протипожежні.

Житловий будинок має такі типи підлог: паркетні, лінолеумні, плиткові.

Водовідведення з покрівлі є внутрішнім, організованим.

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Будівля безкаркасна.

Конструкції 36-квартирної секції житлового будинку у місті Дубно запроєктовані такі:

- фундаменти стрічкового типу зі збірних стінових фундаментних блоків з бетону класу С8/10 висотою 600 мм, шириною 300-500 мм, які вкладаються на залізобетонні монолітні фундаментні подушки висотою 500 мм, шириною 2000-2800 мм. Ширина подошви фундаменту визначена за результатами розрахунків несучої здатності ґрунту основи відповідно до інженерно-геологічних вишукувань. Під подошвою фундаментів виконано піщану підготовку товщиною 100 мм з виноскою за межі подошви на 100 мм. Глибина закладання фундаментів -4,500 м, зумовлена конструктивними характеристиками будівлі – наявністю підвалу, а також геологічними особливостями місцевості, зокрема, розміщенням несучого шару ґрунту;
- стіни зовнішні з керамічної цегли марки М-100, об'ємною масою 1650 кг/м³. Товщина несучого шару зовнішніх стін становить 510 мм,

внутрішніх 380 мм. Кладку зовнішніх стін 1-го-4-го поверхів передбачено виконувати суцільною з керамічної повнотілої цегли марки МКРПв 1/100/1650/15 з утепленням мінераловатними плитами завтовшки 120 мм. Вище від четвертого всі поверхи викладені полегшеною кладкою;

- стіни внутрішні несучі 380 мм;
- перекриття: збірні залізобетонні плити з круглими порожнинами, монолітні ділянки;
- покрівля: суміщена з утепленням мінераловатними плитами, питома густина 35 кг/м^3 , товщина 200 мм;
- сходи: збірні залізобетонні марші та міжповерхові сходові площадки;
- перегородки: цегляні з повнотілої цегли марки М75 товщиною 120 мм;
- перемички збірні залізобетонні по серії 1.038.1-1 в. 1;
- елементи заповнення вікон та дверей з металопластикових профілів із заповненням склопакетами.

Основою під стрічкові фундаменти дев'ятиповерхової будівлі служать ґрунти:

ІГЕ-3 - пісок пилюватий, середньої щільності, маловологий з такими розрахунковими характеристиками: $\gamma=1,72 \text{ т/м}^3$; $\varphi=28^\circ$; $c=0$; $E=18,0 \text{ МПа}$;

ІГЕ-4 - пісок дрібний, середньої щільності, маловологий з прошарками піску пилюватого (10...15% об'єму) з такими характеристиками: $\gamma=1,73 \text{ т/м}^3$; $\varphi=30^\circ$; $c=0$; $E=28,0 \text{ МПа}$;

ІГЕ-5 - супісок твердий, лесовидний, пилюватий з прошарками піску неоднорідний, непросадний.

Проектом передбачено два монолітні залізобетонні пояси на відмітці низу - 4,000; -0,700 (-1,600).

Жорсткість будівлі забезпечена влаштуванням жорсткого диску перекриття з порожнистих залізобетонних плит перекриття із замонолічуванням швів.

Сходова клітка складається із двох симетричних сходових маршів на поверх, в кожному з яких по 10 сходинок. Сходові марші монтуються на полички сходових площадок.

Територія розміщення майданчика для будівництва дозволяє підвіз будівельних матеріалів та приладів автомобільним транспортом. Залізобетонні конструкції, будівельний розчин та бетонну суміш для монолітних конструкцій завозять із заводу залізобетонних конструкцій міста Дубно, що знаходиться на відстані 3 км від будівельного майданчика.

1.3. Будівельна фізика

Виконуємо розрахунок зовнішньої цегляної стіни з утепленням за системою «Короїд».

Місто Дубно відноситься до першої температурної зони України. Згідно ДБН В.2.6-31:2021 [2] мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стінових огорожувальних конструкцій – $R_{q,min} = 4,0 \text{ м}^2\text{К/Вт}$. Прийнято утеплення зовнішніх стін мінеральною ватою завтовшки 120 мм. Детальний теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни винесено в додаток А.

Теплотехнічний розрахунок покриття над технічним поверхом виконується аналогічно до розрахунку зовнішньої стіни. Згідно ДБН В.2.6-31:2021 [2] мінімально допустиме значення опору теплопередачі покриття над нежитловим приміщенням (горищні покриття та перекриття неопалювальних горищ) становить $R_{q,min} = 6,0 \text{ м}^2\text{К/Вт}$. В якості утеплювача прийнято мінераловатні плити завтовшки 200 мм, що забезпечує

$$R_q = 6,19 \text{ м}^2\text{К/Вт} > R_{q,min} = 6,0 \text{ м}^2\text{К/Вт}.$$

Детальний теплотехнічний розрахунок покриття наведено в додатку А.

1.4. Інженерні мережі

Усі інженерні мережі запроєктовані згідно чинних нормативних документів і місцевих технічних умов. Розрахунки водопостачання, водовідведення, опалення, вентиляції, газопостачання винесені в додаток Б.

1.5. Техніко-економічні показники проєкту

Значення техніко-економічних показників вносимо у таблицю 1.3

Таблиця 1.3. Техніко-економічні показники

| Найменування | Одиниці виміру | Показники |
|--|----------------|------------------------------------|
| Загальна площа | м ² | 3917,16 |
| Корисна площа | м ² | 2580,75 |
| Житлова площа | м ² | 1079,19 |
| Площа забудови | м ² | 435,24 |
| Будівельний об'єм | м ³ | 11277,3 |
| Коефіцієнт $K_1 = (\text{житлова площа, м}^2) /$ $(\text{загальна площа, м}^2)$ | | $1079,19 / 3917,16 =$ $= 0,28$ |
| Коефіцієнт $K_2 = (\text{будівельний об'єм, м}^3) /$ $(\text{житлова площа, м}^2)$ | | $11277,3 / 1079,19 =$ $= 10,45$ |

Розділ 2

Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Обґрунтування вибору конструкцій

Зб-квартирну секцію дев'ятиповерхового житлового будинку запроєктовано з типових збірних конструкцій. Будівля безкаркасна з несучими цегляними стінами.

Передбачено фундаменти стрічкового типу зі збірних фундаментних блоків ФБС24.3.6-Т, ФБС 24.4.6-Т, ФБС24.5.6-Т, ФБС12.4.6-Т, ФБС12.5.6-Т за ДСТУ Б В.2.6-108:2010 [13], які вкладаються на залізобетонні збірні фундаментні подушки за ДСТУ Б В.2.6-109:2010 [14]: ФЛ 20.8-2, ФЛ 20.12-2, ФЛ 24.8-2, ФЛ 24.12-2, ФЛ 24.12-2, ФЛ 28.8-2. Ширина підшви фундаменту визначена за результатами розрахунків несучої здатності ґрунту основи відповідно до інженерно-геологічних умов. Під фундаментними подушками передбачена піщана підготовка 100 мм.

Глибина закладання фундаментів -4,500 м.

Міжповерхові перекриття і покриття виконані по типових збірних залізобетонних плитах з круглими порожнинами ПК 23.12, ПК 24.12, ПК 36.12, ПК 36.15, ПК 42.12, ПК 48.12 за ДСТУ Б В.2.6-66:2008 [15] з улаштуванням монолітних ділянок.

2.2. Розрахунок плити перекриття

Плита ПК 48.12 має номінальні габаритні розміри 4800×1200мм і виготовляється з бетону класу С25/30. Пливу армують робочою поздовжньою попередньо напруженою арматурою класу $\varnothing 10A800$, поперечною класу Вр-І.

Детальний розрахунок плити ПК 48.12 наведено в додатку В.

2.3. Розрахунок збірного залізобетонного стрічкового фундаменту

Основою під стрічкові фундаменти для Зб-квартирної секції 9-поверхового житлового будинку в місті Дубно служать материкові шари ґрунтів:

ІГЕ-3, ІГЕ-4, ІГЕ-5;

ІГЕ-3 – пісок пилюватий, середньої щільності, маловологий з такими розрахунковими характеристиками: $\gamma=17,1$ кН/м³; $\varphi=28^\circ$; $c=0$; $E=17$ МПа;

ІГЕ-4 – пісок дрібний, середньої щільності, маловологий з прошарками піску пилюватого (9...12% за об'ємом) з такими розрахунковими характеристиками: $\gamma=17,2$ кН/м³; $\varphi=30^\circ$; $c=0$; $E=27$ МПа;

ІГЕ-5 – супісок твердий, лесовидний, пилюватий з прошарками піску (10...15% за об'ємом) неоднорідний, непросадний з такими розрахунковими характеристиками: $\gamma=17,4$ кН/м³; $\varphi=32^\circ$; $c=0$; $E=28$ МПа.

У зв'язку з нерівномірними напластуваннями ґрунтів і різними розрахунковими характеристиками проєктом передбачено монолітний пояс на відмітці низу -4,000 та на відмітці -0,700.

На фундаменти передається навантаження від несучих мурованих стін запроєктованої будівлі, тому фундаменти стрічкового типу зі збірних стінових фундаментних блоків з бетону класу С8/10 висотою 600 мм, шириною 300, 400, 500 мм, які вкладаються на збірні залізобетонні подушки.

Під подошвою фундаменту передбачено піщану підготовку завтовшки 100мм, яка винесена за межі подошви на 100мм. Глибина закладання фундаментів під запроєктовану будівлю -4,500м, зумовлена геологічними особливостями району будівництва, розміщенням несучого шару ґрунту, а також наявністю підвалу.

Ширину подошви фундаменту необхідно визначено за результатами розрахунків несучої здатності ґрунту основи відповідно до інженерно-геологічних вишукувань.

Розрахунок фундаменту виконано під зовнішню несучу стіну дев'ятиповерхового житлового будинку з підвалом і під внутрішню стіну.

Зовнішні несучі стіни цегляні завтовшки 510 мм з штукатуркою із зовнішнього і внутрішнього боку та зовнішнім утепленням по мінераловатних плитах системою «Короїд».

Ґрунти основи – піски дрібні. Відмітка закладання -4,5 м.

Фундаментні плити розділяють на чотири групи за несучою здатністю, при завантаженні їх рівномірним погонним навантаженням від стін вздовж осі стрічкового фундаменту. Плити кожної групи характеризують найбільшою допустимою величиною тиску на основу під подошвою фундаменту, вказаної в

таблиці 2 ДСТУ Б В.2.6-109:2010 [14], залежно від товщини опертих на плити стін. За цією таблицею, залежно від товщини стіни, вибираємо тип фундаментної плити.

Збір навантаження від покриття і всіх перекриттів, прикладених рівномірно по всій площі, виконано у таблиці 2.2.1.

Таблиця 2.2.1. Збір навантаження на фундамент

| Вид навантаження | Нормативне навантаження, Н/м ² | Розрахункове навантаження, Н/м ² |
|-----------------------------|---|---|
| 1. Від покриття: постійне | 191,6 | 211,2 |
| змінне | 1270 | 1447,8 |
| Всього від покриття: | 1461,6 | 1659,0 |
| 2. Від перекриття: постійне | 6692 | 7139 |
| змінне | 1500 | 1950 |
| в тому числі довготривале | 1000 | 1300 |
| короткотривале | 500 | 650 |
| Всього від перекриття: | 8192 | 9089 |
| в тому числі довготривале | 7692 | 8439 |

2.3.1. Розрахунок фундаменту під зовнішню стіну

Для розрахунку фундаменту виділяємо умовну смужку завдовжки 1 м. Навантаження на цей 1 м довжини від міжповерхових перекриттів враховується з вантажної площі $A = 1 \times 6 / 2 = 3 \text{ м}^2$.

Навантаження від покриття: постійне – характеристичне $g_1^n = 191,6 \text{ Н/м}^2$, розрахункове граничне $g_1 = 211,2 \text{ Н/м}^2$; змінне – короткотривале нормативне $p_{1cd}^n = 1270 \text{ Н/м}^2$, розрахункове короткотривале $p_{1cd} = 1447,8 \text{ Н/м}^2$.

Навантаження від міжповерхових перекриттів: постійне – характеристичне $g_2^n = 6692 \text{ Н/м}^2$, розрахункове граничне $g_2 = 7139 \text{ Н/м}^2$; змінне - тривале характеристичне $p_{2ld}^n = 1000 \text{ Н/м}^2$, короткочасне характеристичне

$p_{2cd}^n = 500 \text{ Н/м}^2$, розрахункове тривале $p_{2ld} = 1300 \text{ Н/м}^2$, розрахункове короткочасне $p_{2cd} = 650 \text{ Н/м}^2$.

Навантаження від мурованої цегляної стіни завдовжки 1 м N_1^n , Н/м, визначається за виразом:

$$N_1^n = hH\rho,$$

де h – товщина стіни, 510 мм; H – висота стіни, 29,5 м; ρ – питома вага при густині цегли 1650 кг/м^3 .

$$N_1^n = 0,510 \times 29,5 \times 1650 \times 10 \times 1,0 = 248242,5 \text{ Н/м.}$$

Навантаження від стіни N_2^n , Н/м від відмітки 0,000 до 26,410 м за вирахуванням віконних отворів визначається по формулі

$$N_2^n = h\rho H(1 - \kappa_0),$$

де κ_0 - коефіцієнт, що враховує кількість віконних отворів в межах поверху, визначається по формулі

$$\kappa_0 = A_{ow}/A_w,$$

де A_{ow} - площа отвору, м^2 ; A_w - площа стіни, м^2 .

$$\kappa_0 = \frac{(1,81 \cdot 0,91) + (1,2 \cdot 1,81)}{3,3 \cdot 4,31} = 0,26.$$

Знаходимо N_2^n , Н/м:

$$N_2^n = (0,51 \times 16500 + 2 \times 0,02 \times 20) 26,41 (1 - 0,26) = 164473,3 \text{ Н/м.}$$

Вага віконного застління N_3^n , Н/м, прийнято в середньому 500 Н/м^2 , визначається по формулі

$$N_3^n = l\kappa_0 500,$$

де l м – довжина розрахункової ділянки вантажної площі.

$$N_3^n = 1 \times 26,41 \times 0,26 \times 500 = 3433,3 \text{ Н/м.}$$

Вага підземної частини стіни з суцільних фундаментних бетонних блоків N_4^n , Н/м, визначається по формулі

$$N_4^n = h_b H_b \rho,$$

де h_b - ширина блока, м; H_b - висота блоків, м; ρ – питома вага, при середній густині 2400 кг/м^3 за ДСТУ Б В.2.6-108:2010 [13]

$$N_4^n = 0,4 \times 3,0 \times 24000 = 28800 \text{ Н/м};$$

Підрахунок сумарного навантаження на 1 м стіни:

характеристичне навантаження N^n , кН/м^2

$$N^n = (g_1^n + g_2^n n_p + p_1^n + p_2^n n_p) A + N_1^n + N_2^n + N_3^n + N_4^n,$$

де $n_p = 8$ – кількість міжповерхових перекриттів для 9-поверхового житлового будинку.

Змінне характеристичне навантаження на покриття $p_1^n = 1,27 \text{ кН/м}^2$.

Змінне характеристичне навантаження на перекриття p_2^n , кН/м^2 визначається по формулі

$$p_2^n = p_{2ld}^n \times \psi_1 + p_{2cd}^n \times \psi_2,$$

де $\psi_1 = 0,95$ – для тривалої частки змінного навантаження; $\psi_2 = 0,9$ – для короткотривалої частки змінного навантаження.

$$p_2^n = 1 \times 0,95 + 0,5 \times 0,9 = 1,4 \text{ кН/м}^2.$$

$$N^n = (0,1916 + 6,692 \cdot 8 + 1,27 + 1,4 \cdot 8) \times 3 + 24,824 + 164,47 + 3,433 + 28,8 = 420,1 \text{ кН/м}.$$

Знаходимо розрахункові значення p_1 , кН/м^2 і p_2 , кН/м^2

$$p_1 = 1,4478 \text{ кН/м}^2,$$

$$p_2 = 1,3 \times 0,95 + 0,65 \times 0,9 = 1,82 \text{ кН/м}^2.$$

Розрахункове навантаження N , кН/м визначається по формулі

$$N = (g_1 + g_2 n_p + p_1 + p_2 n_p) A + (N_1^n + N_2^n + N_3^n + N_4^n) \gamma_f,$$

де γ_f - коефіцієнт надійності щодо дії навантаження, $\gamma_f = 1,1$.

$$N = (0,2112 + 7,139 \cdot 8 + 1,4478 + 1,82 \cdot 8) \times 3 + (24,824 + 164,47 + 3,433 + 28,8) 1,1 = 463,7 \text{ кН/м}.$$

Визначаю ширину підосви фундаментної плити. Розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 0,23 \text{ МПа}$.

При довжині плити $l = 1 \text{ м}$ необхідна ширина b , м, визначаю за виразом:

$$b = \frac{N^n \gamma_n}{100(R_o - \gamma_{mf}d)},$$

де R_o – розрахунковий опір ґрунту, $R_o = 0,23$ МПа;

γ_{mf} – питома вага ґрунту, усереднене значення $\gamma_{mf} = 20$ кН/м³.

$$b = 463,7 \times 0,95 / (230 - 20 \times 2,4) = 2,42 \text{ м.}$$

Приймаю $b = 2,8$ м, кратно 200 мм.

Розрахунок арматури фундаментної плити

Згинальний момент в консолі біля грані стіни фундаменту від розрахункового навантаження $N = 463,7$ кН/м визначаю за формулою

$$M = 0,5pc^2,$$

де p – рівномірно розподілене навантаження на підшву фундаменту шириною 1 м від ґрунту основи, кН/м;

c – виліт консолі плити фундаменту, м, становить $(2,8 - 0,4)/2 = 1,2$ м.

Рівномірно розподілений тиск ґрунту на підшву фундаменту p , кН/м визначається по формулі

$$p = \frac{N\gamma_n}{lb} = 463,7 \times 0,95 / (1 \times 2,8) = 157,3 \text{ кН/м.}$$

$$M = 0,5pc^2 = 0,5 \times 157,3 \times 1,2^2 = 113,3 \text{ кНм.}$$

Мінімальну робочу висоту плити фундаменту d , см визначаю за формулою:

$$d = \frac{cp}{f_{ct}l} = 1,2 \times 157,3 / 660 = 0,286 \text{ м.}$$

Призначаю $h = 0,50$ м і $d = 0,50 - 0,05 = 0,45$ м.

Площу перерізу арматури визначаю за формулою:

$$A_s = M / (0,9 d f_{yd}) = 113,3 \times 10^6 / (0,9 \times 450 \times 365) = 766 \text{ мм}^2.$$

Приймаю крок стержнів 150 мм, тоді по довжині плити 1 м укладаємо $7\text{Ø}12\text{A}400\text{C}$, $A_s = 791,3\text{мм}^2$.

Відсоток армування становитиме

$$\rho = A_s / 1 d = 791,3 / (1000 \times 450) = 0,00176 \times 100\% = 0,176\%, \text{ що}$$

задовільняє мінімальні умови армування.

2.3.2. Розрахунок фундаментної плити під внутрішню стіну

Навантаження збираю аналогічно до попереднього розрахунку, як і для фундаменту під зовнішню стіну.

Навантаження на 1 м довжини фундаменту від міжповерхових перекриттів збираю з вантажної площі $A = 6 \text{ м}^2$.

Навантаження від парапетної частини стіни тут не діє, тому $N_1^n = 0$.

Навантаження від несучої цегляної стіни завтовшки 380 мм при густині цегли 1650 кг/м^3 – N_2^n , Н/м від відмітки 0,000 до +29,500 м становить

$$N_2^n = (0,38 \times 1650 \times 10 + 2 \times 0,02 \times 20) 29,500 = 184988,6 \text{ Н/м.}$$

Навантаження $N_3^n = 0$, оскільки в стіні немає віконних отворів.

Вага підземної частини стіни N_4^n , Н/м з крупних бетонних блоків по формулі

$$N_4^n = 0,4 \times 3,0 \times 24000 = 28800 \text{ Н/м;}$$

Підрахунок сумарного навантаження N^n , кН/м на 1 м стіни:

Характеристичне значення навантаження

$$N^n = (g_1^n + g_2^n n_p + p_1^n + p_2^n n_p) A + N_1^n + N_2^n + N_3^n + N_4^n,$$

$$N^n = (0,1916 + 6,692 \cdot 8 + 1,27 + 1,4 \cdot 8) \times 6 + 184,99 + 28,8 = 610,98 \text{ кН/м.}$$

Розрахункове навантаження N , кН/м по формулі

$$N = (g_1 + g_2 n_p + p_1 + p_2 n_p) A + (N_1^n + N_2^n + N_3^n + N_4^n) \gamma_f,$$

$$N = (0,2112 + 7,139 \cdot 8 + 1,4478 + 1,82 \cdot 8) \times 6 + (184,99 + 28,8) 1,1 = 675,16 \text{ кН/м.}$$

Визначаю ширину подошви фундаменту.

Розрахунковий опір ґрунту $R_o = 0,23 \text{ МПа}$.

При довжині плити $l = 1 \text{ м}$ необхідна ширина b , м, визначаю за виразом:

$$b = \frac{N^n \gamma_n}{100(R_o - \gamma_{mf} d)},$$

де R_o – розрахунковий опір ґрунту, $R_o = 0,23 \text{ МПа}$;

γ_{mf} – питома вага ґрунту, усереднене значення $\gamma_{mf} = 20 \text{ кН/м}^3$.

$$b = 675,16 \times 0,95 / (230 - 20 \times 2,4) = 2,72 \text{ м.}$$

Приймаю $b = 2800 \text{ мм}$, кратно 200 мм .

Розрахунок площі перерізу арматури

Згинальний момент в консолі біля грані стіни від розрахункових навантажень $N = 675,16 \text{ кН/м}$ знаходиться по формулі

$$M = 0,5pc^2,$$

де p – рівномірно розподілене навантаження на підшву фундаменту шириною 1 м від ґрунту основи, кН/м ;

c – виліт консолі плити фундаменту, м , становить $(2,8 - 0,4)/2 = 1,2 \text{ м}$.

Рівномірно розподілений тиск ґрунту на підшву фундаменту p , кН/м визначається по формулі

$$p = \frac{N\gamma_n}{lb} = 675,16 \times 0,95 / (1 \times 2,8) = 229,07 \text{ кН/м.}$$

$$M = 0,5pc^2 = 0,5 \times 229,07 \times 1,2^2 = 164,9 \text{ кНм.}$$

Мінімальну робочу висоту плити фундаменту d , см визначаю за формулою:

$$d = \frac{cp}{f_{ct}l} = 1,2 \times 164,9 / 660 = 0,299 \text{ м.}$$

Призначаю $h = 0,50 \text{ м}$ і $d = 0,50 - 0,05 = 0,45 \text{ м}$.

Площу перерізу арматури визначаю за формулою:

$$A_s = M / (0,9 d f_{yd}) = 164,9 \times 10^6 / (0,9 \times 450 \times 365) = 1115 \text{ мм}^2.$$

Приймаю крок стержнів 200 мм , тоді по довжині плити 1 м укладаємо $6\text{Ø}16\text{A}400\text{C}$, $A_s = 1205,8 \text{ мм}^2$.

Відсоток армування становитиме

$\rho = A_s / 1 d = 1205,8 / (1000 \times 450) = 0,00268 \times 100\% = 0,268\%$, що задовільняє мінімальні умови армування.

2.4. Розрахунок залізобетонної плити сміттекамери ПС-1

Навантаження, що передається на плиту, складається з постійного та змінного. Постійне навантаження g_n включає вагу підлоги та вагу залізобетонної плити перекриття. Характеристичне змінне навантаження для житлових будівель $V_n = 1,5$ кПа. Розрахунок виконую в табличній формі.

Таблиця 2.3.1. ЗБІР НАВАНТАЖЕННЯ НА 1 м² ПЕРЕКРИТТЯ

| № з/п | Навантаження | Характеристичне навантаження, кПа | Коефіцієнти | | Граничне навантаження, кПа |
|-------|---|-----------------------------------|-------------|------------|----------------------------|
| | | | γ_m | γ_n | |
| 1 | Плитка керамічна на самовирівнюючій стяжці, $\delta=10$ мм, $\rho_m=1800$ кг/м ³ | 0,18 | 1,1 | 1,0 | 0,198 |
| 2 | Легкий бетон, $\delta=160$ мм, $\rho_m=600$ кг/м ³ | 0,96 | 1,2 | 1,0 | 1,152 |
| 3 | Залізобетонна плита, $\delta=140$ мм, $\rho_m=2500$ кг/м ³ | 3,50 | 1,1 | 1,0 | 3,850 |
| | Постійне навантаження | 4,64 | | | 5,200 |
| | Зміне навантаження | 1,50 | 1,3 | 1,0 | 1,950 |
| | Повне навантаження | 6,14 | | | 7,150 |

Статичний розрахунок плити

Для розрахунку плити умовно вирізаємо смугу шириною $b = 1$ м у коротшому напрямку і розраховуємо як балку з розрахунковим лінійно розподіленим навантаженням:

$$g_p = g b = 5,2 \times 1 = 5,2 \text{ кН/м};$$

$$V_p = V b = 1,95 \times 1 = 1,95 \text{ кН/м};$$

$$q_p = q b = 7,15 \times 1 = 7,15 \text{ кН/м},$$

де g, V, q - з таблиці 2.3.1; b – ширина смуги, 1 м.

Значення згинальних моментів визначаю за формулою:

$$M = q_p l^2 / 8,$$

де l – розрахункова довжина розрахункового прольоту $l_1 = 1950$ мм;

$$M_1 = q_p l_1^2 / 8 = 7,15 \times 1,950^2 / 8 = 3,4 \text{ кНм};$$

Розрахунок плити на міцність за нормальними перерізами

Площу необхідного поперечного перерізу робочої арматури визначаю як для елемента прямокутного профілю з одиничним армуванням.

Умовна ширина $b=1\text{м}$; висота перерізу $h=0,14\text{м}$; a – відстань від нижньої грані плити до центру ваги розтягнутої арматури

$$a = 10 \text{ мм} + d/2 = 10 + 8/2 = 14 \text{ мм},$$

де d – діаметр робочої арматури плити – задаємо $\text{Ø}8\text{A}400\text{С}$;

$$f_{cd} = 8,5 \text{ МПа}; f_{yd} = 365 \text{ МПа}; \alpha_R = 0,387; M = 3,4 \text{ кНм}.$$

1. $d = h - a = 0,14 - 0,014 = 0,126 \text{ м} = 126 \text{ мм}$

2. $\alpha_m = M / bd^2 f_{cd} = 3,4 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 126^2 \cdot 8,5) = 0,025;$

3. $\alpha_m < \alpha_R$ по таблиці визначаємо $\zeta = 0,988$.

4. Якщо $\zeta > 0,95$, то прийняти $\zeta = 0,95$ і продовжити з п. 6.

5. Оскільки $\zeta = 0,988 > 0,95$, приймаємо $\zeta = 0,95$.

6. $A_s = M / f_{yd} d \zeta = 3,4 \cdot 10^6 / (365 \cdot 126 \cdot 0,95) = 77,8 \text{ мм}^2$.

7. Перевіряю умову: $\rho_{min} = 0,13\% < \rho = (A_s / bd) 100\% < 4\%$.

$\rho = (77,8 / 1000 \cdot 126) 100\% = 0,06\%$. Умова не виконується, тому приймаю кількість арматури з умов мінімального армування

$$A_s = 0,0013bd = 0,0013 \times 1000 \times 126 = 163,8 \text{ мм}^2.$$

Конструювання плити

Армування плити передбачене зварними сітками з робочою арматурою в поздовжньому напрямку. Для армування застосовуємо зварні сітки з робочою арматурою $\text{Ø}8\text{A}400\text{С}$ та розподільчою поздовжньою арматурою $\text{Ø}8\text{A}400$. Крок стержнів 100 мм. У плиті встановлюємо по одній сітці зверху і знизу.

Розділ 3

Технологія та організація будівництва

3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

В підготовчий період будівництва 36-квартирної секції житлового будинку в місті Дубно включаємо такі роботи:

- встановлення тимчасових огорожень будівельного майданчика;
- розбирання існуючого асфальтового покриття;
- зняття рослинного шару;
- вертикальне планування території забудови;
- влаштування тимчасових електричних кабельних та слаботочних мереж;
- доставка і монтаж тимчасових будівель та споруд;
- влаштування і підключення тимчасових мереж водопостачання, водовідведення та електрозабезпечення;
- підготовка внутрішньомайданчикових територій, проїздів та площадок для складування матеріалів і будівельних конструкцій;
- встановлення вказівних знаків та знаків безпеки;
- розбивка осей будівлі з контрольною перевіркою геодезичною службою лінійних розмірів та висотних відміток.

Будівля споруджується поточним способом, який ділиться на такі спеціалізовані потоки:

- виконання земляних робіт;
- зведення конструкцій підземної частини будівлі;
- зведення конструкцій надземної частини будівлі;
- виконання покрівельних, опоряджувальних та спеціальних робіт.

Весь процес будівництва на майданчику завершують роботи з благоустрою та озеленення прилеглої території.

Підрахунок номенклатури та об'ємів будівельно-монтажних робіт виконаний в табличній формі та зведений в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

| № з/п | Найменування робіт (винесено в додаток Г) | Одиниця виміру | Коефіцієнт одиниці виміру | Об'єм робіт |
|-------|---|----------------|---------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Підготовчий період | днів | | 30 |
| 1 | 1 | м ³ | 1000 | 0,65 |
| 2 | 2 | м ² | 1000 | 0,80 |
| 3 | 3 | м ³ | 1000 | 0,72 |
| 4 | 4 | м ³ | 1000 | 1,82 |
| 5 | 5 | м ³ | 100 | 2,10 |
| 6 | 6 | м ³ | 1 | 314,4 |
| 7 | 7 | м ³ | 1000 | 1,59 |
| 8 | 8 | шт | 100 | 3,9 |
| 9 | 9 | м ² | 100 | 7,61 |
| 10 | 10 | м ² | 100 | 1,4 |
| 11 | 11 | шт. | 100 | 1,02 |
| 12 | 12 | м ³ | 1000 | 0,12 |
| 13 | 13 | м ³ | 1 | 1453 |
| 14 | 14 | м ³ | 1 | 601 |
| 15 | 15 | шт | 100 | 13,91 |
| 16 | 16 | шт | 100 | 0,18 |
| 17 | 17 | шт. | 100 | 4,4 |
| 18 | 18 | м ² | 100 | 21,08 |
| 19 | 19 | м ² | 100 | 4,328 |
| 20 | 20 | м ² | 100 | 214,95 |
| 21 | 21 | м ² | 100 | 5,78 |
| 22 | 22 | м ² | 100 | 5,78 |
| 23 | 23 | м ² | 100 | 2,472 |
| 24 | 24 | м ² | 100 | 12,09 |
| 25 | 25 | м ² | 100 | 27,63 |
| 26 | 26 | м ² | 100 | 167,6 |
| 27 | 27 | м ² | 100 | 167,6 |
| 28 | 28 | м ² | 100 | 44,7 |
| 29 | 29 | м ² | 100 | 28,92 |
| 30 | 30 | м ² | 100 | 17,76 |
| 31 | 31 | м ³ | 1 | 3 |
| 32 | 32 | м ³ | 1 | 5 |
| 33 | 33 | м ³ | 1 | 3 |
| 34 | 34 | м ³ | 1 | 3 |
| 35 | 35 | % | 1 | 10 |
| 36 | 36 | % | 1 | 7 |

Таблиця 3.2. Калькуляція трудозатрат і заробітної плати

| Номер процесу | Параграф | Назва процесу | Одиниці виміру | Обсяг робіт | На одиницю виміру | | На весь обсяг | | Склад ланок | | |
|---------------|----------|---------------|---------------------|-------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|----------------------|
| | | | | | Норма часу, люд.-год. маш.-год. | Розцінка, руб, коп | Затрати праці, люд.-год. маш.-год. | Сума зарплати, руб, коп | Професія | Розряд | Кількість робітників |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | | 1 | % | 6 | | | 36038,2 | | Працівники різ. спец. | | |
| 2 | 2-1-5 | 2 | 1000 м ² | 0,65 | 1,85 | | 7.2 | | Машиніст | 6 | 1 |
| 3 | 2-1-24 | 3 | 1000 м ² | 0,65 | 0,31 | | 1.2 | | Машиніст | 6 | 1 |
| 4 | 2-1-10 | 4 | 1000 м ³ | 3,61 | 3,8 | | 132.24 | | Машиніст | 6 | 1 |
| 5 | 2-1-40 | 5 | 1м ³ | 21,02 | 1,45 | | 55.68 | | Землекопи | 2 1 | 1 1 |
| 6 | 4-1-3 | 6 | 100 шт | 4,7 | 1,1 | | 18,8 | | Машиніст Монтажник | 6 | 1 |
| 7 | 11,40 | 7 | 100 м ² | 1947 | 1,74 | | 415,86 | | Муляр | 3 | 1 |
| 8 | 4-1-7 | 8 | шт | 102 | 0,76 | | 121,6 | | Машиніст Монтажник | 6 4 | 1 1 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|----|------------------------|-------|--------------------|--|----------------|--|------------------------------|-------------------|-------------|
| 9 | 2-1-34 | 9 | 1000 м ³ | 0,854 | 1,9 | | 23.18 | | Машиніст | 6 | 1 |
| 10 | 3-3 | 10 | 1м ³ | 1453 | <u>2,9</u> | | 17594,3 | | муляри | 4 3 | 1 1 |
| 11 | 3-3 | 11 | 1м ³ | 601 | 3,2 | | 12160 | | муляри | 4 3 | 1 1 |
| 12 | 3-16 | 12 | 100 шт | 13,91 | 0,45 | | 2040,75 | | Монтажник Машиніст | 4 6 | 1 1 |
| 13 | 4-1-10 | 13 | 100 шт | 0,18 | 0,87 | | 69,6 | | Монтажник Машиніст | 4 6 | 1 1 |
| 14 | 4-1-48 | 14 | 100 шт | 4,4 | 0,76 | | 1482,76 | | Машиніст Монтажник | 6 4 | 1 1 |
| 15 | 3-12 | 15 | 100 м ² | 21,06 | 0,87 | | 978.5 | | муляри | 4 3 | 1 1 |
| 16 | 3-3 | 16 | 100 м ² | 4,328 | <u>27,9</u> 5,7 | | 454.7 92.9 | | Столяр Столяр Машиніст | 3 2 5 | 1 1 1 |
| 17 | 8-6 | 17 | 100 м ² | 214,9 | <u>1,68</u> 0,9 | | 20832 11160 | | Штукатури Машиніст | 6,5,4 3,2 6 | по1 1 |
| 18 | 7-16 | 18 | 100 м ² | 5,78 | 10,5 | | 422,62 | | Ізолювальник и | 3 2 | 1 1 |
| 19 | 19-27 | 19 | 100 м ² | 5,78 | 23 | | 2617.40 | | Бетонувальни ки | 3 2 | 1 1 |
| 20 | 4-1-46 | 20 | 100 м ² | 2,472 | <u>27,9</u> 5,7 | | 1049 214,32 | | Столяр Столяр | 3 2 5 | 1 1 1 |
| 21 | 7-2 | 21 | 100 м ² | 12,09 | 4,8 | | 65,28 | | Покрівельник | 3 2 | 1 1 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-------|----|-----------------------|-------|------|--|--------------|--|------------|--------|--------|
| 22 | 8-24 | 22 | 100 м ² | 167,6 | 17,5 | | 3440,85 | | Маляри | 4 3 | 1 1 |
| 23 | 8-24 | 23 | 100 м ² | 167,6 | 32 | | 2325 | | Маляри | 4 3 | 1 1 |
| 24 | 19-19 | 24 | 100 м ² | 44,7 | 0,68 | | 4342 | | Плиточники | 4 3 | 1 1 |
| 25 | 19-9 | 25 | 100 м ² | 28,92 | 0,58 | | 2396 | | Паркетники | 4 3 | 1 1 |
| 26 | 19-9 | 26 | 100 м ² | 17,76 | 0,58 | | 1472 | | Паркетники | 4 3 | 1 1 |
| 27 | | 27 | 100 м ³ | 3 | 15 | | 6300,2 | | | | |
| 28 | | 28 | 100 м ³ | 5 | 14 | | 5884,2 | | | | |
| 29 | | 29 | 100 м ³ | | 10 | | 4203 | | | | |
| 30 | | 30 | 100 м ³ | 3 | 4 | | 1681,2 | | | | |
| 31 | | 31 | 100 м ³ | 3 | 4 | | 1681,2 | | | | |
| 32 | | 32 | % | 10 | | | 75077,2 5 | | | | |
| 33 | | 33 | % | 7 | | | 105110 | | | | |

3.2. Вибір методів виконання робіт

При розробці проекту нового будівництва 36-квартирної секції житлового будинку у місті Дубно передбачений поточний метод виконання робіт.

Цей метод ґрунтується на принципі суміщення окремих видів робіт у часі, при їх неперервному виконанні до повного заміщення. Дотримання цих принципів досягається такими заходами:

- весь процес зведення будинку розбивається на окремі складові одиниці комплексних процесів (влаштування фундаментів, мурування стін, покрівельні роботи тощо);
- комплекси робіт розподіляють між бригадами робітників із закріпленням за кожною бригадою окремих складових елементів комплексу;
- визначають режим будівництва;
- на об'єкті будівництва суміщають виконання окремих видів робіт.

За умови дотримання цих заходів буде досягнуто прискорення темпів будівництва і скорочення загальної тривалості ведення будівельних робіт. Поєднання в часі окремих видів одночасно виконуваних робіт визначена в календарному графіку.

Спосіб ведення будівельно-монтажних робіт – підрядний. Роботи виконуються окремими ланками, які складають комплексну бригаду.

3.2.1. Виконання земляних робіт

Планування, організацію і виконання земляних робіт необхідно здійснювати згідно ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 [26].

Земляні роботи з вертикального планування, зворотньої засипки траншей і пазух котлованів виконують з використанням бульдозерів ДЗ-29.

Риття траншей і котловану під фундаменти, влаштування інженерних комунікацій, а також навантаження землі на автотранспорт виконують з використанням екскаваторів ЕО-3322Б зі зворотною лопатою та з ковшем об'ємом $V = 0,65 \text{ м}^3$.

До початку виконання земляних робіт необхідно виконати такі роботи:

1. Для ділянок, де вже є прокладені існуючі підземні комунікації, необхідно розробити і узгодити заходи безпечних умов праці з тими організаціями, які експлуатують ці інженерні мережі.

2. Навколо котлована і траншей влаштувати захисні огороження. На огороженні потрібно встановити попереджувальні знаки і надписи. Мінімальна відстань по горизонталі від найближчої опори вантажопідіймальної машини до основи укусу виїмки, траншеї або котловану визначається за ДБН А.3.2-2-2009 [10], таблиця 7.1:

Таблиця 7.1 - Допустима відстань по горизонталі від основи укусу котловану до найближчої опори

| Глибина котловану (траншеї), м | Відстань від основи укусу до найближчої опори* для насипного ґрунту, м | | | | |
|--------------------------------|--|------------|--------------|------------|-----------------|
| | піщаного і гравійного | супіщаного | суглинкового | глинистого | лесового сухого |
| 1 | 1,5 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 1,0 |
| 2 | 3,0 | 2,40 | 2,00 | 1,50 | 2,0 |
| 3 | 4,0 | 3,60 | 3,25 | 1,75 | 2,5 |
| 4 | 5,0 | 4,40 | 4,00 | 3,00 | 3,0 |
| 5 | 6,0 | 5,30 | 4,75 | 3,50 | 3,5 |

* Найближчою опорою вважається край виносної опори самохідного стрілового крана або край основи укусу баластової призми вантажопідіймального крана.

Ґрунт, який було видалено з котловану та траншей, потрібно розмістити на відстані понад 0,5 м від краю виїмки.

При влаштуванні кріплень верхня частина їх повинна виступати над бровкою виїмки не менше, ніж на 15 см.

Щоразу, перед допуском працюючих у котлован і в траншеї глибиною понад 1,3 м потрібно перевіряти стійкість відкосів та кріплення стін.

3.2.2. Влаштування стрічкового фундаменту

До початку монтажу конструкцій фундаментів повинні бути виконані роботи з влаштування дренажу, осушення будівельного майданчика і вертикального планування території. Одночасно з підготовкою території потрібно виконувати роботи з прокладання внутрішньоквартальних підземних комунікацій, влаштування доріг і будівництва тимчасових споруд.

При монтажі елементів фундаментів потрібно зробити вводи в запроектований житловий будинок всіх підземних комунікацій.

Фундаментні блоки ФБС укладати горизонтальними рядами в межах всього будинку (у даному випадку – в межах секції). Спочатку укладати кутові блоки, потім блоки-маяки і після цього – проміжні блоки, після чого виконувати монолітні ділянки згідно проекту.

Блоки потрібно монтувати на шар будівельного розчину, при цьому під блок укладати клини (по 2 – 3 з кожного боку), які використовувати для вирівнювання положення фундаментних блоків.

Монолітні ділянки між блоками виконувати з важкого бетону класу С8/10.

3.2.3. Кам'яні та армокам'яні роботи

Кам'яні роботи виконувати згідно вимог ДБН В.2.6-162:2010 [17] і згідно цього проекту.

Контроль якості і приймання робіт виконувати за вимогами ДБН А.3.1-5:2016 [18].

Робота виконується по окремих захватках.

Подачу матеріалів для кам'яних робіт передбачається виконувати баштовим краном КБ-403. Цеглу подавати в пакетах і на піддонах. Кладку вести з інвентарних риштувань. Всі інвентарні риштування під час будівництва збираються і розбираються монтажниками вручну.

По ходу будівництва вести геодезичний контроль у відповідності з ДБН В.1.3-2:2010 [19].

Під час зведення стін необхідно застосовувати захисні козирки або сітчасту огорожу по периметру будинка з дотриманням вимог:

«ширина захисних козирків або сітчастих огорож повинна бути не менше ніж 1,5 м з ухилом до стіни так, щоб кут, утворений між нижньою частиною стіни будинку і поверхнею козирка, був 110° , а зазор між стіною будинку і площиною козирка не перевищував 50 мм;...перший ряд захисних козирків повинен бути

встановлений на висоті до 6 м від землі, мати суцільний настил і зберігатися до закінчення зведення стін на всю висоту.

Другий ряд захисних козирків необхідно встановлювати на висоті 6 м - 7 м над першим рядом і в процесі подальшого зведення стіни він повинен переставлятися через кожних 6 м - 7 м та мати суцільний або сітчастий настил з розміром отворів (чарунок) не більше ніж (50 x 50) мм» [10], п. 12.1.4.

3.3. Підбір монтажних кранів

Основними визначальними параметрами при виборі монтажних баштових кранів є: вантажопідйомність G (або величина вантажного моменту $M_{\text{ван}}$); - максимальна висота підйому гака крана H_g ; найбільший виліт стріли крана $L_{\text{стр}}$.

В результаті проведених розрахунків було підібрано монтажний баштовий повнопривідний кран з поворотною баштою і каретковою стрілою КБ-403, для якого характерні виліт стріли – 4-25 м, вантажопідйомність – 3,2-8 т, висота підйому гака – 32,5-42 м.

Детальний розрахунок для підбору крана наведено в додатку Е.

3.4. Визначення необхідності у транспортних засобах

Для доставки будівельних конструкцій на будмайданчик застосовують певні транспортні засоби.

В проєкті плануємо використовувати човниковий метод, оскільки він є найефективнішим, бо враховується тільки час на причеплення та відчеплення причепів, який значно менший від часу на завантаження і на розвантаження.

При виборі цих транспортних засобів потрібно враховувати їх вантажопідйомність, масу будівельних матеріалів та конструкцій, які підлягають перевезенню, їх габарити, кількість та асортимент вантажу, віддаль перевезення. Підбираємо транспортні засоби так, щоб коефіцієнт використання вантажопідйомності не був меншим за 0,7 для певного транспорту.

В розрахунку враховано тривалість циклу руху транспортних засобів; потребу в транспортних засобах для перевезення та комплектування кожної

монтажної ділянки певним видом будівельних конструкцій; кількість рейсів кожного транспортного засобу для одного виду будівельних конструкцій за одну робочу зміну тощо.

Збірні бетонні та залізобетонні конструкції довозять на будівельний майданчик автомобілем МАЗ-64229 з двовісним напівпричепом МАЗ-9398.

Бетонна суміш доставляється автобетонозмішувачем КАМАЗ 53229.

Цегла доставляються автомобілями КАМАЗ-54115 з причепом марки МАЗ-5207В.

Розрахунок винесено в додаток Є.

3.5. Календарний план

Календарний план винесено в графічну частину дипломного проєкту. Тривалість робіт на графіку виконання робіт визначається лінією вектором, над яким вказується кількість робітників, які виконують певний будівельний процес.

Нормативний термін виконання робіт визначено за ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [20] і для зведення 36-квартирної секції житлового будинку у місті Дубно складає 230 днів, фактична тривалість будівництва за календарним планом становить 208 днів. Середня кількість робітників при зведенні об'єкту становить 56 чоловік, максимальна кількість робітників – 94 чоловіки. Трудомісткість виконання будівельних процесів становить 13715,64 людино-днів. Показник суміщення робіт – 2,6. Показник нерівномірності руху робітників – 1,52, показник змінності – 2,54.

3.6. Будівельний генеральний план

Будгенплан розроблений на період повного розгортання робіт на будівельному майданчику і відображає стан будмайданчика при спорудженні надземної частини 36-квартирної секції житлового будинку у місті Дубно.

Визначення потреби в інвентарних будинках наведено в додатку Ж.

Розрахунок площі складських приміщень та площадок

Згідно ДБН А.3.2-2-2009, п. 6.3.4. «Складувати матеріали, вироби, конструкції, устаткування на будівельному майданчику і робочих місцях необхідно так:

- цеглу у пакетах на піддонах - не більше ніж у два яруси, у контейнерах - в один ярус, без контейнерів - висотою не більше ніж 1,7 м;
- фундаментні блоки та блоки стін підвалів - у штабелі висотою не більше ніж 2,6 м на підкладках з прокладками»,
- плити перекриттів - у штабелі висотою до 2,5 м на підкладках;
- рулонні матеріали ставити вертикально на підкладках в один ряд.

«Між штабелями (стелажами) на складах слід передбачити проходи шириною не менше ніж 1,0 м і проїзди, ширина яких залежить від габаритів транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що обслуговують склад.

Притуляти (спирати) матеріали і конструкції до огорож, елементів тимчасових і капітальних споруд тощо не допускається» [10], п. 6.3.9, п. 6.3.10.

Площу складських приміщень та майданчиків для зведення 36-квартирної секції житлового будинку в м. Дубно я буду розраховувати за кількістю матеріалів, які мають створювати певний запас для забезпечення будівництва:

$$Q_{зан} = Q_{заг} / T \cdot \alpha \cdot n \cdot k ,$$

де $Q_{зан}$ - запас на складі; $Q_{заг}$ - загальна кількість будівельних матеріалів, необхідних для зведення запроєктованого об'єкту; T - тривалість у днях розрахункового періоду будівництва; $\alpha = 1,1$ - коефіцієнт нерівномірності постачання будівельних матеріалів на склади; $k = 1,3$ - коефіцієнт нерівномірності витрати будівельних матеріалів.

Корисна площа F складу будівельних матеріалів та конструкцій без проходів визначається за формулою:

$$F = Q_{зан} / q$$

де q - кількість матеріалів, що вкладаються на 1 м² складу.

Загальна площа складу:

$$S = F / \beta$$

де β - коефіцієнт на проходи між складованими матеріалами або будівельними виробами.

Розрахунок здійснюємо в табличній формі:

| Конструкції, матеріали | Одиниця виміру | Загальна потреба, $Q_{\text{заг}}$ | Тривалість укладки, T , дні | Найбільша добова витрата | Запас в днях, n | Коеф. нерівності постачання, α | Коеф. нерівном. витрат k | Запас на складі, $Q_{\text{зап}}$ | Норма складув. на 1м^2 , q | Загальна площа складу S , м^2 | Коеф. викор. площі складу, β | Х-ка складу |
|--|----------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------------|-------------|
| Пісок | м^3 | 29,3 | 1 | 29,3 | 1 | 1,10 | 1,30 | 20,5 | 2 | 30,5 | 0,6 | Відкр. |
| Щебінь | м^3 | 314,5 | 3,2 | 98,4 | 3 | 1,10 | 1,30 | 22,8 | 1,5 | 25,4 | 0,6 | Відкр. |
| Арматура для монолітних конструкцій | t | 2,3 | 3,2 | 0,8 | 3 | 1,10 | 1,30 | 0,3 | 1,5 | 0,14 | 0,3 | Навіс |
| Цегла | тис. шт. | 832,4 | 55 | 15,2 | 3 | 1,10 | 1,30 | 35,3 | 0,70 | 62,9 | 0,8 | Відкр. |
| Блоки бетонні | м^3 | 298 | 5,2 | 56,38 | 4 | 1,10 | 1,30 | 38,9 | 2,25 | 29,5 | 0,6 | Відкр. |
| Сходові марші | м^3 | 18,37 | 3,1 | 5,8 | 2 | 1,10 | 1,30 | 2,2 | 0,8 | 5,0 | 0,6 | Відкр. |
| Сходові площадки | м^3 | 22,63 | 3,1 | 7,4 | 2 | 1,10 | 1,30 | 2,56 | 1,1 | 3,8 | 0,6 | Відкр. |
| Плити перекриття | м^3 | 1417,8 | 28,9 | 49,2 | 2 | 1,10 | 1,30 | 17,16 | 1,2 | 20,5 | 0,7 | Відкр. |
| Віконні блоки | м^2 | 595 | 6,1 | 97,4 | 3 | 1,10 | 1,30 | 22,7 | 2,00 | 14,2 | 0,8 | Навіс |
| Дверні блоки | м^2 | 394,3 | 12,9 | 30,7 | 3 | 1,10 | 1,30 | 7,2 | 2,00 | 5,2 | 0,7 | Закр. |
| Рулонні покрівельні ізоляційні матеріали | м^2 | 3490 | 5 | 697 | 2 | 1,10 | 1,30 | 243,4 | 10,50 | 28,5 | 0,8 | Навіс |
| Керамічна плитка | м^2 | 6152,7 | 31,7 | 195 | 3 | 1,10 | 1,30 | 45,3 | 15,00 | 4,3 | 0,8 | Закр. |
| Ламінат | м^2 | 4391,4 | 10,3 | 426,4 | 3 | 1,10 | 1,30 | 99,5 | 15,00 | 8,4 | 0,8 | Закр. |
| Плити мінераловатні | м^3 | 334,9 | 60 | 5,7 | 2 | 1,10 | 1,30 | 2,1 | 1 | 2,6 | 0,8 | Навіс |
| Шпаклівка | кг | 9910 | 29 | 344,5 | 2 | 1,1 | 1,30 | 119,4 | 60 | 3,4 | 0,8 | Закр. |

Розрахунок інженерного забезпечення будівельного майданчика

Джерело тимчасового водопостачання будівництва – це система центрального водопостачання міста Дубно. Виконано розрахунок витрат води за годину на господарські цілі, що становить $0,93 \text{ м}^3$, на виробничі потреби – $28,3 \text{ м}^3$, на охолодження двигунів внутрішнього згоряння будівельної техніки – $34,5 \text{ м}^3$, в результаті чого сумарні витрати досягли $63,73 \text{ м}^3$.

Секундні витрати води з урахуванням потреб води на пожежогасіння за розрахунком склали $27,8 \text{ л/с}$.

Розрахунковий діаметр водопровідної лінії склав 152 мм при швидкості руху води $1,5 \text{ м/с}$, прийнято діаметр труби $\varnothing 150 \text{ мм}$.

Потреба в загальній електричній потужності при спорудженні 36-квартирної секції житлового будинку в м. Дубно з урахуванням втрат і одночасної роботи всіх споживачів становить за розрахунками $107,1 \text{ кВт}$, тому прийнято один трифазний силовий трансформатор ТМ-180/6 з розрахунковою потужністю 180 кВт .

Заходи з охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища на період будівництва

При проектуванні будгенплану для ведення будівництва 36-квартирної секції житлового будинку у м. Дубно питання охорони праці вирішується відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 [10], а всі питання пожежної безпеки – відповідно до НАПБ А.01.001-2014 [21] і ДБН В.1.1-7:2016 [1].

«Будівельні майданчики, робочі ділянки, робочі місця повинні бути забезпечені необхідними засобами колективного та індивідуального захисту, первинними засобами пожежогасіння, а також засобами зв'язку та сигналізації» п. 4.9, ДБН А.3.2-2-2009 [10]. Проектом передбачені заходи: тимчасові приміщення адміністративно-господарського призначення розміщені на безпечній віддалі від небезпечних факторів; проектом визначені небезпечні зони, куди вхід працівників, що не пов'язані з виконанням цих робіт,

заборонений; встановлено і позначено безпечні шляхи для пішоходів і для руху автомобільного транспорту; проектом забезпечені протипожежні розриви між існуючими будівлями і тимчасовими; проектом передбачене освітлення будівельного майданчика, тимчасових проходів та робочих зон; проектом передбачені заходи для безпечних умов праці, що виключають можливість ураження електричним струмом.

Нормативним документом ДБН А.3.2-2-2009 [10] передбачено забезпечення робітників належними санітарно-побутовими умовами [10, табл. 6.1], які розраховують на максимальну кількість працюючих в найбільш багаточисельну зміну.

Таблиця 6.1 - Норми площ санітарно-побутових приміщень

| Номенклатура приміщень | Одиниця вимірювання | Нормативний показник |
|---|-----------------------------------|----------------------|
| Гардеробна | м ² /10 осіб | 7,0 |
| Душова з переддушовою | Те саме | 5,4 |
| Умивальня | » | 2,0 |
| Сушильня для одягу та взуття | » | 2,0 |
| Приміщення для обігрівання працюючих (захисту від сонячного випромінювання) | » | 1,0 |
| їдальня (на напівфабрикатах) або | » | 8,1 |
| Буфет, або | » | 7,0 |
| Приміщення для відпочинку та вживання їжі | » | 10 |
| Приміщення для особистої гігієни жінок | м ² /100 жінок | 3,5 |
| Медпункт | м ² /300 осіб і більше | 70 і більше |
| Туалет (питома площа на одну особу) | м ² /10 осіб | 1 |

При проектуванні будівельного генерального плану закладені передумови для охорони довкілля від шкідливого впливу будівельного виробництва. Основне – це охорона та раціональне використання ґрунту і водних ресурсів, недопущення забруднення повітря, боротьба із шумом. Проектом передбачено:

- огороження будівельного майданчика, чим встановлені чіткі його розміри і межі;
- своєчасне і якісне влаштування тимчасових під'їзних доріг;
- транспортування і складання бетонних сумішей і будівельних розчинів у герметичних ємностях;

- скидання будівельного сміття з верхніх поверхів будинку через спеціальні закриті лотки, трубчасті люльки; «Будівельне сміття зі споруди, що будується, або риштовань необхідно опускати по закритих жолобах, у закритих ящиках або контейнерах. Нижній кінець жолоба повинен знаходитись не вище ніж 1,0 м над землею або входити в бункер. Скидати сміття без жолобів або інших пристосувань дозволяється з висоти не більше ніж 3,0 м. Місця, на які скидається сміття, необхідно огородити або забезпечити нагляд за ними для запобігання нещасним випадкам» [10], п. 6.2.22;

- заборона закопування в ґрунті відходів та залишків будівельних матеріалів при планувальних роботах;

- прибирання будівельного сміття і складування у спеціально відведеному місці з подальшим вивозом на утилізацію;

- завершення будівництва прибиранням і благоустроєм прибудинкової території з відновленням родючого шару ґрунту.

«Згідно зі ст. 8 Закону «Про охорону праці» на роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням, несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безплатно (за кошти роботодавця) спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту відповідно до НПАОП 0.00-4.01, НПАОП 45.2-3.01» [10], п. 4.10.

«Працівники під час прийняття на роботу і в процесі трудової діяльності відповідно до ст. 18 Закону та НПАОП 0.00-4.12 повинні проходити за рахунок роботодавця навчання і перевірку знань із питань охорони праці, надання першої долікарської допомоги потерпілим у разі нещасного випадку або аварії» [10], п. 4.11.

Розділ 4

Економіка будівництва

В моєму дипломному проєкті я запроєктував 36-квартирну секцію 9-поверхового житлового будинку в місті Дубно.

Первинним документом для визначення кошторисної вартості будівництва цього об'єкту є локальний кошторис – основний документ, на основі якого здійснюється фінансування. Його складено з використанням автоматизованої програми АВК-5 (редакція 3.0.0).

Згідно розрахунку кошторисна вартість будівництва 36-квартирної секції житлового будинку в місті Дубно становить 41 420,395 тис. грн, кошторисна трудомісткість – 117,143 тис. люд. год., а кошторисна заробітна плата становить 7 518,866 тис. грн.

Зведений кошторис розрахунку вартості будівництва складений в поточних цінах і нормах станом на травень 2025 р. і наведений у додатку К.

Розділ 5

Охорона праці

Розробка вимог до охорони праці є обов'язковою складовою частиною проєкту на будівництво, оскільки будівельна галузь включає цілу низку потенційно небезпечних будівельних процесів. Завдання охорони праці і техніки безпеки – передбачити всі необхідні заходи, щоб запобігти можливому травматизму на будівельному майданчику. Такі заходи розробляють в частинах ПОБ – проєктах організації будівництва і ПВР – проєктах виконання робіт.

Заходи з безпеки праці, промислової безпеки у будівництві та охорони праці регламентуються ДБН А.3.2-2-2009 [10], де виписані основні «...вимоги з безпеки праці та виробничого середовища у сфері будівництва, охорони довкілля під час виконання будівельно-монтажних робіт». [10]

Під час будівництва необхідно запобігти впливу шкідливих та небезпечних виробничих факторів на робітників, які працюють на зведенні об'єкта, та на мешканців прилеглих територій.

«До виконання робіт із підвищеною небезпекою в умовах дії небезпечних і/або шкідливих виробничих факторів допускаються особи, які не мають медичних протипоказань, пройшли попередні та періодичні медичні огляди відповідно до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій (наказ МОЗ України від 21.05.07 № 246) і визнані придатними до виконання даного виду робіт; пройшли спеціальне навчання безпечним методам і прийомам праці, інструктаж із безпеки праці, стажування на робочому місці, перевірку знань із безпеки праці і мають відповідну професійну підготовку» [10], п. 4.22.

Усі особи, які перебувають на майданчику, де ведеться будівництво, повинні носити захисні каски.

На будівельному майданчику має бути аптечка з медикаментами, ноші, на випадок транспортування постраждалого, фіксуючі шини тощо для надання першої допомоги.

Питна вода має бути в легкій досяжності до робочих місць – до 75 м по горизонталі і до 10 м по вертикалі. Приміщення для обігріву робітників розташовують на відстані до 50 м від робочих місць.

«Виробничі та санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку, проходи для людей, робочі місця на будівельних майданчиках слід розташовувати за межами небезпечних зон» [10], п. 6.1.7.

«Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватися від сміття, снігу, не захаращуватися матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими» [10], п. 6.1.9.

Будівельний майданчик огорожують згідно з ДСТУ Б В.2.8-43:2011 [22]. Всі огорожі, які знаходяться поблизу проходу людей за межами

будмайданчика, повинні мати висоту не меншу за 2,0 метри, обладнані суцільним захисним козирком. Робочі місця на висоті понад 1,3 м повинні мати захисні огороження.

Для виконання робіт з монтажу конструкцій, обладнання, опалубки; мурування стін; верхолазних робіт тощо передбачають застосування запобіжних поясів та/або страхувальних канатів.

«- ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у проясненні - не менше ніж 1,8 м;

- драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнувати пристроями для закріплення фала запобіжного пояса (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнані дуговою огорожею» [10], п. 6.2.3.

Рух транспорту по території будівельного майданчика регламентує нормативний документ ДБН А.3.1-5 [18]. Територія обладнується дорожніми знаками, швидкість руху автотранспорту має бути до 10 км/год на прямих ділянках, а на поворотах до 5 км/год.

«У місцях переходу через виїмки повинні бути встановлені перехідні містки шириною не менше ніж 1,0 м, огорожені по обидва боки перилами висотою не менше ніж 1,1 м із суцільною обшивкою понизу на висоту 0,15 м і з додатковою огорожувальною планкою на висоті 0,5 м від настилу» [10], п. 6.2.8.

Електробезпека на будівельному майданчику забезпечується згідно з вимогами ДСТУ Б А.3.2-13:2011 [23]. Світильники загального освітлення, які працюють від напруги 127 В і 220 В, встановлюють на висоті понад 2,5 м від поверхні підлоги, настилу, поверхні ґрунту.

Вимикачі та рубильники, які розміщені просто неба, повинні виконуватись пожежо-вибухозахищеними. Всі електропускові пристрої потрібно

розміщувати так, щоб сторонні особи не мали до них доступу. Вмикання кількох струмоприймачів на будмайданчику одним пусковим пристроєм заборонено. Розподільні щити і рубильники повинні закриватися на замок.

«Допуск персоналу будівельно-монтажних організацій до робіт у діючих установках і охоронній зоні ліній електропередачі повинен здійснюватися відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.29, НПАОП 40.1-1.01, НПАОП 40.1-1.07, НПАОП 40.1-1.21, НПАОП 40.1-1.32, а також наказів Мінпаливенерго України від 25.07.2006 № 258 та від 28.08.2006 № 305» [10], п. 6.4.12.

Ручний електроінструмент перед роботою потрібно перевіряти на комплектність та надійність кріплення деталей, справність захисного кожуху, кабелю (рукава); перевіряти справність вимикача та машини на холостому ході. Після закінчення роботи або під час перерв ручний електроінструмент необхідно вимикати і від'єднувати від електромережі. Ручний електроінструмент масою понад 10 кг повинен мати пристрій для підвішування. В процесі експлуатації весь ручний електроінструмент підлягає огляду кожні 10 днів і безпосередньо перед застосуванням.

Пожежна безпека на майданчику з будівництва 36-квартирної секції житлового будинку в м. Дубно повинна бути забезпечена згідно вимог Закону України «Про пожежну безпеку» та ДБН В.1.1-7 [1], ДБН В.1.2-7 [24] з наявними первинними засобами пожежогасіння.

Засоби підмоцнення під час виконання будівельних робіт застосовувати інвентарні, обладнані регульованими опорами, для забезпечення їх горизонтального положення.

«За відсутності вказівок щодо закріплення риштувань їх кріплення до стін споруди необхідно здійснювати не менше ніж через один ярус для верхніх стояків, через два прогони для верхнього ярусу й одного кріплення на кожних 50 м² проекції поверхні риштувань на фасад споруди» [10], п. 7.3.5.

Риштування заборонено кріпити до карнизів, парапетів, балконів та інших виступаючих частин будинка.

«Засоби підмоцнення повинні бути зроблені з рівних робочих настилів із зазором між дошками не більше ніж 5 мм, а у разі розміщення настилу на висоті 1,3 м та вище встановлювати огорожі з суцільною бортовою обшивкою по низу. Висота огорожі повинна бути не менше ніж 1,1 м, бортові обшивки - не менше ніж 0,15 м, відстань між горизонтальними елементами огорожі - не більше ніж 0,5 м» [10], п. 7.3.10.

Приставні дерев'яні драбини повинні бути не довшими за 5 м. Нахил приставних драбин для виходу робітників на риштування не повинен перевищувати 60°. Конструкція їх має відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.8-44:2011 [25].

«Зазори між стіною споруди і робочим настилом риштувань, які встановлюються біля неї, не повинні перевищувати 50 мм у разі кам'яного мурування та 150 мм у разі виконання опоряджувальних та ремонтних робіт.

Під час виконання теплоізоляційних робіт зазор між поверхнею, що ізолюється, і робочим настилом не повинен перевищувати двох товщин ізоляції плюс 50 мм.

Зазори розміром більше ніж 50 мм у разі, коли роботи не виконуються, необхідно закривати знімними елементами» [10], п. 7.3.16.

Стропи, траверси, тара мають відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.8-10, ДСТУ 2890, а в процесі підготовки до виконання будівельно-монтажних робіт підлягають технічному огляду: траверси, захвати, тара – кожного місяця; стропи – кожних 10 днів; огляд колисок для піднімання робітників – щоденно перед початком роботи; знімні вантажозахоплювальні пристрої, які використовуються рідко, перевіряти потрібно перед кожним видаванням у роботу.

Під час виконання монтажних робіт у робочій зоні монтажу не допускається перебування сторонніх осіб і виконання інших робіт. «Монтаж конструкцій кожного розташованого вище поверху (ярусу) багатопверхового будинку необхідно виконувати після закріплення усіх установлених монтажних

елементів відповідно до проекту і досягнення бетоном (розчином) стиків несучих конструкцій необхідної міцності» [10], п. 14.1.8.

Забороняється перебування робітників на елементах будівельних конструкцій під час їх переміщення, а також під елементами конструкцій, які монтується. Коли монтаж виконують з коліс, проносити елементи конструкцій над кабіною водія заборонено.

Стропувати конструкції потрібно засобами, що дають можливість дистанційного розстропування з робочого місця, коли висота до замка вантажозахвату понад 2 м.

Під час монтажу елементи конструкцій необхідно піднімати плавно, без розгойдування та обертання; піднімати за два етапи: на висоту 20 – 30 см, а тоді після перевірки виконувати подальше піднімання.

Заборонено виконання монтажних робіт при швидкості вітру ≥ 15 м/с, при ожеледі, грозі, в тумані. При монтажі конструкцій відстань від них до змонтованих елементів повинна бути не меншою за 1,0 м по горизонталі і не меншою за 0,5 м по вертикалі.

«Під час перерви у роботі залишати підняті елементи конструкцій і обладнання у піднятому стані заборонено» [10], п. 14.3.6.

Під час виконання опоряджувальних робіт з улаштування теплоізолювальних фасадних систем потрібно дотримуватись вимог нормативного документа ДСТУ Б В.2.6-34 [27].

Виконання покрівельних робіт здійснюють з дотриманням вимог ДСТУ Б А.3.2-11 [28], а робочі місця повинні бути огорожені згідно вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011 [22].

«Розміщувати на даху матеріали можна тільки в місцях, передбачених ПВР, та вживати заходів, що запобігають їх падінню, зокрема під дією вітру. Запас матеріалів не повинен перевищувати змінної потреби. Під час перерв у роботі інструмент, технологічні пристрої, матеріали повинні бути закріплені або прибрані з покрівлі» [10], п. 17.2.8.

Література

1. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68456
2. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=98037
3. ДСТУ 8936:2019 Труби сталеві водогазопровідні. Технічні умови. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=86382
4. ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT) https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83263
5. ДСТУ Б В.2.6-106:2010 Конструкції бетонні і залізобетонні для колодязів каналізаційних, водопровідних і газопровідних мереж. Технічні умови https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=26682
6. ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 Настанова з монтажу внутрішніх сантехнічних систем https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=55880
7. ДСТУ Б.В.2.5-25:2005 Інженерне обладнання будівель та споруд. Зовнішні мережі та споруди. Труби чавунні каналізаційні і фасонні частини до них. Технічні умови https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=7129
8. ДСТУ Б В.2.5-57:2011 Труби керамічні каналізаційні. Технічні умови https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=28020
9. ДСТУ 8943:2019 Труби сталеві електрозварні. Технічні умови. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=86389
10. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25399
11. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. З урахуванням Зміни № 1 https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82086
12. ДБН В.2.5-23:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25887
13. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=26684
14. ДСТУ Б В.2.6-109:2010 Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=26685

15. ДСТУ Б В.2.6-66:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні для житлових і промислових будівель. Технічні умови https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=25225
16. ДСТУ Б В.2.6-169:2011 З'єднання зварні арматури та закладних виробів залізобетонних конструкцій. Типи, конструкції та розміри https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=28049
17. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1 https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=26738
18. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64312
19. ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. Зі Зміною № 1 https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25911
20. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=53935
21. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=60541
22. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=28232
23. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=27973
24. ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=98030
25. ДСТУ Б В.2.8-44:2011 Майданчики та драбини для будівельно-монтажних робіт. Загальні технічні умови https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=28233
26. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54094
27. ДСТУ Б В.2.6-34:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48458
28. ДСТУ Б А.3.2-11:2009 Система стандартів безпеки праці. Роботи покрівельні і гідроізоляційні. Вимоги безпеки https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25352

