

ЗМІСТ

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Варіантне проектування..... | 8 |
| 2. | Архітектурно-будівельний розділ..... | 20 |
| 2.1 | Загальна економічна характеристика району будівництва..... | 20 |
| 2.2 | Природно-кліматичні умови району будівництва..... | 20 |
| 2.3 | Особливості мікроклімату приміщень..... | 21 |
| 2.4 | Генеральний план..... | 22 |
| 2.5 | Об'ємно-планувальне рішення..... | 23 |
| 2.6 | Архітектурно-конструктивне рішення..... | 23 |
| 2.7 | Фундаменти..... | 24 |
| 2.8 | Стіни і перегородки..... | 25 |
| 2.9 | Плити перекриття і покриття..... | 25 |
| 2.10 | Сходи..... | 26 |
| 2.11 | Дах, покрівля, водовідведення..... | 26 |
| 2.12 | Вікна, двері..... | 27 |
| 2.13 | Відомість оздоблення приміщень..... | 28 |
| 2.14 | Експлікація підлог..... | 30 |
| 2.15 | Специфікація збірних елементів..... | 31 |
| 2.16 | Специфікація елементів заповнення прорізів..... | 32 |
| 2.17 | Інженерне обладнання будинку..... | 32 |
| 2.17.1 | Опалення..... | 32 |
| 2.17.2 | Водопостачання..... | 33 |
| 2.17.3 | Каналізація..... | 33 |
| 2.17.4 | Енергопостачання..... | 33 |
| 2.17.5 | Телебачення..... | 33 |
| 2.17.6 | Сміттєпровід..... | 34 |
| 2.18 | Техніко-економічні показники..... | 34 |
| 2.19 | Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни..... | 35 |
| 3. | Розрахунково-конструктивний розділ..... | 38 |
| 3.1 | Розрахунок ребристої плити перекриття..... | 39 |
| 3.1.1 | Підрахунок навантажень на плиту покриття..... | 41 |
| 3.1.2 | Розрахунок полиці..... | 41 |
| 3.1.3 | Розрахунок поперечного ребра..... | 43 |
| 3.1.4 | Статичний розрахунок плити в поздовжньому напрямку (поздовжніх ребер)..... | 45 |
| 3.1.5 | Визначення геометричних характеристик поздовжніх ребер..... | 47 |
| 3.1.6 | Попереднє напруження і його втрати..... | 48 |
| 3.1.7 | Перевірка міцності нормального перерізу поздовжніх ребер..... | 49 |
| 3.1.8 | Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі, на дію поперечної сили..... | 50 |
| 3.1.9 | Розрахунок по утворенню тріщин, нормальних до поздовжньої осі плити, в стадії виготовлення, транспортування і монтажу..... | 51 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.1.10 | Визначення діаметра підйомних петель..... | 52 |
| 3.2 | Розрахунок збірного залізобетонного маршу..... | 52 |
| 3.2.1 | Визначення навантажень і зусиль..... | 53 |
| 3.2.2 | Попереднє призначення розмірів перерізу маршу..... | 53 |
| 3.2.3 | Розрахунок похилого перерізу на поперечну силу..... | 54 |
| 3.3.1 | Розрахунок залізобетонної плити сходового майданчика..... | 55 |
| 3.3.2 | Визначення навантажень..... | 56 |
| 3.3.3 | Розрахунок полиці плити..... | 56 |
| 3.3.4 | Розрахунок лобового ребра..... | 57 |
| 3.3.5 | Розрахунок похилого перерізу лобового ребра на поперечну силу..... | 58 |
| 4. | Основи та фундаменти..... | 59 |
| 4.1 | Розрахунок фундаменту..... | 60 |
| 4.1.1 | Визначення позначки подошви фундаменту..... | 61 |
| 4.1.2 | Визначення кількості фундаментних блоків по висоті..... | 61 |
| 4.1.3 | Визначення ширини фундаментної подушки..... | 62 |
| 4.1.4 | Збір навантажень..... | 62 |
| 4.1.4.1 | Розрахунок навантаження на 1 м ² покрівлі..... | 62 |
| 4.1.4.2 | Розрахунок навантаження на 1 м ² плити покриття..... | 63 |
| 4.1.4.3 | Розрахунок навантаження на 1 м ² плити перекриття..... | 64 |
| 4.1.5 | Розрахунок навантаження на 1 м довжини фундаменту..... | 65 |
| 4.1.6 | Визначення необхідної ширини подушки фундаменту..... | 66 |
| 4.1.7 | Визначення розрахункового опору R..... | 66 |
| 4.1.8 | Уточнення ширини подушки стрічкового фундаменту..... | 66 |
| 4.1.9 | Перевірка підібраної ширини подушки фундаменту..... | 67 |
| 4.1.10 | Розрахунок стрічкового фундаменту по матеріалу..... | 67 |
| 4.1.11 | Визначення діаметра підйомних петель..... | 68 |
| 5. | Технологія та організація будівництва..... | 69 |
| 5.1 | Технологічна карта на монтаж плит перекриття..... | 70 |
| 5.1.1 | Область застосування карти..... | 70 |
| 5.1.2 | Підрахунок обсягів робіт..... | 70 |
| 5.1.3 | Калькуляція трудових витрат і заробітної плати..... | 70 |
| 5.1.4 | Розрахунок складу комплексної бригади..... | 71 |
| 5.1.5 | Вказівки щодо виконання робіт..... | 72 |
| 5.1.6 | Вказівки з техніки безпеки..... | 74 |
| 5.1.7 | Розрахунок техніко-економічних показників..... | 76 |
| 5.2 | Технологічна карта на цегляну кладку..... | 77 |
| 5.2.1 | Область застосування карти..... | 77 |
| 5.2.2 | Підрахунок обсягів робіт..... | 77 |
| 5.2.3 | Калькуляція трудових витрат і заробітної плати..... | 78 |
| 5.2.4 | Розрахунок складу комплексної бригади..... | 78 |
| 5.2.5 | Вказівки щодо виконання робіт..... | 79 |
| 5.2.6 | Вказівки з техніки безпеки..... | 81 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.2.7 | Розрахунок техніко-економічних показників..... | 84 |
| 5.3 | Календарний план..... | 85 |
| 5.3.1 | Відомість підрахунку обсягів робіт..... | 85 |
| 5.3.2 | Відомість витрат праці та машинного часу..... | 86 |
| 5.3.3 | Картка-визначних ресурсів витрат календарного плану..... | 88 |
| 5.3.4 | Вказівки щодо виконання робіт..... | 89 |
| 5.3.4.1 | Підготовчі роботи..... | 89 |
| 5.3.4.2 | Земляні роботи..... | 91 |
| 5.3.4.3 | Гідроізоляція фундаментів..... | 91 |
| 5.3.4.4 | Цегляна кладка стін..... | 92 |
| 5.3.4.5 | Монтаж залізобетонних конструкцій..... | 92 |
| 5.3.4.6 | Заповнення віконних і дверних прорізів..... | 92 |
| 5.3.5 | Вибір ведучого механізму..... | 94 |
| 5.3.6 | Розрахунок потреби в будівельних машинах, механізмах, в ручному інструменті..... | 96 |
| 5.3.7 | Відомість потреби в матеріалах..... | 97 |
| 5.3.8 | Вказівки з техніки безпеки..... | 104 |
| 5.3.8.1 | Земляні роботи..... | 104 |
| 5.3.8.2 | Гідроізоляція фундаментів..... | 104 |
| 5.3.8.3 | Заповнення віконних і дверних прорізів..... | 104 |
| 5.3.8.4 | Електромонтажні роботи..... | 105 |
| 5.3.8.5 | Оздоблювальні роботи..... | 106 |
| 5.3.8.6 | Зварювальні та газополум'яні роботи..... | 107 |
| 5.3.9 | Техніко-економічні показники..... | 108 |
| 5.4 | Будженплан..... | 109 |
| 5.4.1 | Основні рішення по СГП..... | 109 |
| 5.4.2 | Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах..... | 109 |
| 5.4.3 | Розрахунок потреби в складських приміщеннях..... | 111 |
| 5.4.4 | Розрахунок тимчасового електропостачання..... | 114 |
| 5.4.5 | Розрахунок техніко-економічних показників..... | 116 |
| 6. | Економіка будівництва..... | 117 |
| 6.1 | Пояснювальна записка..... | 118 |
| 6.2 | Зведений кошторисний розрахунок..... | 119 |
| 6.3 | Об'єктний кошторис..... | 120 |
| 6.4 | Локальний кошторис на будівельні роботи..... | 121 |
| 6.5 | Техніко-економічні показники проекту..... | 127 |
| 7. | Охорона праці..... | 128 |
| 7.1 | Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів..... | 129 |
| 7.1.1 | Параметри мікроклімату..... | 130 |
| 7.1.2 | Шкідливі речовини..... | 132 |
| 7.1.3 | Шум і вібрація..... | 133 |
| 7.1.4 | Виробниче освітлення..... | 133 |
| 7.1.5 | Електробезпека..... | 134 |

| | |
|---|-----|
| 7.1.6 Пожежна безпека..... | 135 |
| 7.2 Заходи щодо забезпечення безпечних умов праці..... | 136 |
| 7.2.1 Захист робітників від переохолодження..... | 136 |
| 7.2.2 Оптимальні параметри внутрішнього мікроклімату споруди і чистота повітря..... | 136 |
| 7.2.3 Найбільш раціональними заходами профілактики отруень та професійних захворювань..... | 137 |
| 7.2.4 Для захисту робочих місць від вібрації..... | 137 |
| 7.2.5 Для створення нормальних умов праці..... | 137 |
| 7.2.6 До організаційних заходів, які забезпечують безпеку роботи..... | 137 |
| 7.2.7 До технічних заходів, які забезпечують електробезпеку..... | 138 |
| 7.2.8 При розміщенні тимчасових споруд, огорож, складів і лісів..... | 138 |
| 7.2.9 При організації монтажних робіт на висоті..... | 139 |
| 7.2.10 При виробництві електрозварювальних робіт..... | 139 |
| 7.2.11 Пожежна безпека..... | 139 |
| 8. Безпека життєдіяльності..... | 141 |
| 8.1 Санітарні вимоги до вибору та організації будівельного майданчика..... | 142 |
| 8.2 Особливість монтажних робіт. Причини травматизму..... | 142 |
| 8.3 Забезпечення безпечного підйому робітників на висоті..... | 143 |
| 8.4 Організація безпечних умов праці при роботі на висоті..... | 144 |
| 8.5Протипожежна профілактика..... | 145 |
| 8.6 Забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику..... | 146 |
| 8.7 Вимушена евакуація людей з будинків..... | 147 |
| 9. Екологія..... | 148 |
| 9.1 Заходи з охорони навколишнього середовища при будівництві..... | 149 |
| 9.2 Вивезення будівельного сміття..... | 151 |
| 9.3 Рекультивація земель та благоустрій..... | 151 |
| 10. Науковий розділ..... | 153 |
| 10.1 Актуальність теми дослідження..... | 154 |
| 10.2 Існуючі способи зведення підземних споруд..... | 157 |
| 10.3 Закордонний досвід реконструкції будівель з влаштуванням нових підземних поверхів..... | 162 |
| 10.4 Аналіз винаходів пов'язаних з освоєнням підземного простору існуючих будівель та споруд..... | 164 |
| 10.5 Оптимізація організаційно-технологічних рішень при влаштуванні підземних просторів під існуючими будівлями..... | 167 |
| 10.6 Аналіз методів активного моніторингу та контролю якості виробництва робіт при влаштуванні підземних просторів під існуючими будівлями..... | 169 |
| 10.4 Висновки..... | 171 |
| Перелік використаної літератури..... | 173 |

Анотація

до магістерської роботи на тему «Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів існуючих будівель»

Магістерську роботу «Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів існуючих будівель» виконано на 12 аркушах креслень до яких додається розрахунково-пояснювальна записка на 176 сторінках. Остання складається з 10 розділів, переліку посилань з 58 найменувань і містить 23 рисунків та 28 таблиці.

В розділі варіантного проектування розглянуто два варіанти улаштування зовнішніх стін. Як більш ефективний обрано варіант з використанням з цегли утепленням та декоративним оштукатуренням.

В архітектурно-будівельному розділі розроблено генеральний план, запроектовані фасади будівлі, плани поверхів, розглянуті об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, виконано теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій 9-ти поверхової житлової будівлі на 72 квартири.

В розрахунково-конструктивному розділі виконано збірного залізобетонного маршу, сходового майданчику та ребристої плити покриття, запроектовані каркаси, сітки армування, складено специфікації.

В розділі «Основи та фундаменти» розглянуто інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, запроектовано стрічковий фундамент.

В розділі «Технологія та організація будівництва» розроблено технологічну карту на монтаж плит перекриття та технологічну карту на зведення цегляних стін, календарний графік, об'єктний будженплан.

В економічному розділі складено локальний кошторис на будівництво, приведено об'єктний та зведений кошторисні розрахунки.

У розділах «Охорона праці» та «Безпеки життєдіяльності» розглянуті питання створення безпечних умов праці при виробництві робіт зі зведення будівлі.

У розділі «Екологія» розглянуті заходи щодо збереження належного екологічного стану навколишнього середовища.

В науковому розділі було розглянуті питання облаштування підземних просторів існуючих будівель. Переваги та недоліки даного способу розширення міських територій.

Розділ І

Варіантне проектування

1 ВАРІАНТНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

При виконанні проекту «Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів» виконаємо порівняння за приведеними витратами за весь нормативний строк служби конструкцій влаштування зовнішньої стіни.

В дипломній роботі розглядається можливість двох конструктивних рішень влаштування зовнішньої стіни:

1 варіант: зовнішня стіна із цегли з подальшим утепленням пінопластом з монтажем склосітки та полімерним штукатуренням декоративним розчином;

2 варіант: мурування зовнішньої стіни з одночасним влаштуванням прошарку із теплоізоляційних плит та декоративним штукатуренням фасаду.

Розрахунки проводимо за допомогою програмного комплексу «Будівельні – технології Кошторис 8» відповідно діючої нормативної бази.

За даними локальних кошторисів за варіантами розрахуємо тривалість виконання будівельних робіт:

$$t = \sum_{i=1}^n \frac{T_{оснi}}{N_i \cdot n_i \cdot K_{зм}}, \text{ дні} \quad (1.1)$$

де $T_{оснi}$ – витрати праці робітників-будівельників на встановлення окремих видів конструктивних елементів, людино-годин;

N_i – прийнята кількість бригад для виконання робіт із встановлення i -того конструктивного елемента;

n_i – середня кількість робітників-будівельників у бригаді за діючими нормативами, осіб;

$N_{зм}$ – кількість робочих змін на добу, прийнята при встановленні i -того конструктивного елемента.

$$t_1 = \frac{13294,30/8}{4 \cdot 5 \cdot 2} = 41,54 \text{ днів};$$

$$t_2 = \frac{13950,35/8}{4 \cdot 5 \cdot 2} = 43,59 \text{ днів}$$

Виконаємо розрахуємо капітальних вкладення в виробничі засоби будівельної організації (К) визначаємо за наступною формулою:

$$K = K_{\text{осн}} + K_{\text{об}} \quad (1.2)$$

де $K_{\text{осн}}$ і $K_{\text{об}}$ – капітальні вкладення відповідно в основні і оборотні фонди, грн.;

$$K_{\text{осн}} = \sum_{j=1}^g \frac{M_j \cdot t_j}{t_{\text{н}j}} \quad (1.3)$$

де M_j – інвентарно-розрахункова вартість машин j -ї групи;

(для монтажу використовуємо кран з інвентарно-розрахунковою вартістю 3900000 грн. ;

t_j – тривалість роботи машин j -ї групи на об'єкті, машино-годин;

$t_{\text{н}j}$ – нормативна тривалість роботи машин j -ї групи протягом року, машино-годин.

$$K_{\text{осн}1} = \frac{3900 \times 1,54}{100} = 1620,060 \text{ тис. грн.}$$

$$K_{\text{осн}2} = \frac{3900 \times 43,59}{100} = 1700,000 \text{ тис. грн.}$$

Розраховуємо оборотні кошти за варіантами за формулою:

$$K_{\text{об}} = \frac{(C + \text{ТБ} + \text{ДК}_3 + \text{ДК}_4 + \text{КП} + \text{АВ})}{n_{\text{об}}} \quad (1.4)$$

де C – собівартість будівельно-монтажних робіт;

$n_{\text{об}}$ – кількість оборотів оборотних коштів (приймається в межах 3 – 4);

Витрати на тимчасові будівлі та споруди, прибуток та адміністративні витрати формуємо на програмі «Будівельні – технології Кошторис - 8» в залежності від категорії відповідальності об'єкта будівництва (СС2) та вносимо в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Визначення витрат на тимчасові будівлі та споруди, витрати за роботу зимою та літом, прибуток та адміністративні витрати, тис. грн.

| Витрати, тис. грн. | 1-й варіант | 2-й варіант |
|--|-------------|-------------|
| Витрати на тимчасові будівлі та споруди | 59,348 | 86,877 |
| Прибуток - 18,11 грн./люд.год. | 283,276 | 275,931 |
| Адміністративні витрати - 5,06 грн./люд.год. | 79,148 | 77,096 |

Таким чином використовуємо формулу 1.5 та визначаємо кошти, потрібні для фінансування оборотних засобів:

$$K_{об} = \frac{(C+TB+КП+AB)}{n_{об}} \quad (1.5)$$

$$K_{об1} = \frac{(6247,165+59,348+283,276+79,148)}{4} = 6668,937/4=1667,234 \text{ тис. грн.}$$

$$K_{об2} = \frac{(9144,898+86,877+275,031+77,096)}{4} = 9584,802/4 = 2396,201 \text{ тис. грн.}$$

Розраховуємо капітальні вкладення в основні виробничі фонди та оборотні кошти:

$$K1=1620,060 + 1667,234 = 3287,294 \text{ тис. грн.}$$

$$K2=1700,000 + 2396,201 = 4096,201 \text{ тис. грн.}$$

Розрахуємо витрати на експлуатацію конструктивних елементів, які включають суму річних амортизаційних відрахувань (А) і витрати на ремонт і утримання конструкцій (Вру):

$$V_e = A + B_{py} \quad (1.6)$$

$$A = \frac{(C+TB+DK_{эл}+КП+AB)}{100} \cdot N_a \quad (1.7)$$

де N_a – річна норма амортизаційних відрахувань на будівлі і споруди (приймаємо 8 %).

$$A1 = \frac{6668,937}{100} \times 8 = 535,515 \text{ тис. грн.}$$

$$A2 = \frac{9584,802}{100} \times 8 = 766,784 \text{ тис. грн.}$$

Визначаємо загальну кошторисну трудомісткість будівельно-монтажних робіт ($T_{\text{заг}}$):

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{нв}} + T_{\text{зв}} + T_{\text{тб}} + T_{\text{з}} + T_{\text{л}} \quad (1.8)$$

де $T_{\text{нв}}$ – нормативно-розрахункова трудомісткість робіт, що передбачаються прямими витратами;

$T_{\text{зв}}$ – розрахункова кошторисна трудомісткість робіт, що передбачені загальновиробничими витратами:

$$T_{\text{зв}} = T_{\text{нв}} \cdot K_{\text{тзв}} \quad (1.9)$$

$T_{\text{тб}}$ – розрахункова трудомісткість робіт зі зведення і розбирання титульних тимчасових будівель і споруд;

$T_{\text{з}}$ і $T_{\text{л}}$ – розрахункова додаткова трудомісткість будівельно-монтажних робіт при їх виконанні відповідно в зимовий та літній періоди.

Загальна трудомісткість виконання робіт за локальними кошторисами, складають:

за першим варіантом загальна трудомісткість – 1316,517 тис. люд. год.;

за другим варіантом загальна трудомісткість – 1330,166 тис. люд. год.

Визначаємо витрати на ремонт та утримання конструкцій по кожній j -й групі конструкцій:

$$B_{\text{ру}} = \frac{\sum_{j=1}^m (C + T_{\text{Б}j} + K_{\text{П}j} + A_{\text{В}j}) \cdot N_{\text{нр}j}}{100}, \quad (1.10)$$

де $N_{\text{ру}j}$ – річні норми витрат на ремонт та експлуатацію j -ї конструкції, які для конструкцій стін з цегляної кладки – 6,7%.

$$B_{\text{ру}1} = \frac{6668,937}{100} \times 6,7 = 446,819 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{\text{ру}2} = \frac{9584,802}{100} \times 6,7 = 642,182 \text{ тис. грн.}$$

$$Be_1 = 535,515 + 446,819 = 982,334 \text{ тис. грн.}$$

$$Be_2 = 766,784 + 642,182 = 1408,966 \text{ тис. грн.}$$

Визначаємо питомі приведені витрати за варіантами конструктивних рішень за наступною формулою:

$$B_r = (B_{пi} + E_n \cdot K_i) \cdot (\rho + E_{нп}) + Be_i, \quad (1.11)$$

де $E_{нп}$ – норматив ефективності (норма прибутку) капітальних вкладень;

ρ – коефіцієнт реновації, частка витрат в розрахунку на рік служби конструкції;

$E_{нп}$ – норматив приведення капітальних вкладень за фактором часу, ($E_{нп} = 0,1$).

Розраховуємо, враховуючи, що строк використання конструкцій за 2-мя варіантами – 60 років та 0.00033,

$$B_{п1} = (6668,937 + 0,15 \times 3287,294) (0,00033 + 0,1) + 982,334 = 1700,901 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{п2} = (9584,802 + 0,15 \times 4096,201) (0,00033 + 0,1) + 1408,966 = 2432,255 \text{ тис. грн.}$$

Розрахуємо економічний ефекту від створення і використання нових будівельних конструкцій за весь строк їх експлуатації:

$$E = \frac{B_2 - B_1}{\rho_2 + E_{нп}}, \quad (1.12)$$

$$E = \frac{2432,255 - 1700,901}{0,00033 + 0,1} = 7289,485 \text{ тис. грн.}$$

де позначення «1» та «2» відповідають базовому та проектному рішенню.

Основні техніко - економічні показники за варіантами конструкцій наведемо в табл. 1.2.

За даними табл.1.2 визначаємо, що 1 варіант: зовнішня стіна із цегли з подальшим утепленням пінопластом з монтажем склосітки та полімерним штукатуренням декоративним розчином більш ефективна за приведеними

витратами ніж варіант мурування зовнішньої стіни з одночасним влаштуванням прошарку із теплоізоляційних плит та декоративним штукатуренням фасаду.

Таблиця 1.2 - Основні техніко - економічні показники за варіантами конструкцій

| № п п | Найменування показників | Одиниця виміру | Рівень показника за варіантами | |
|----------|---|-------------------|-----------------------------------|----------|
| | | | 1 | 2 |
| 1 | Тривалість виконання будівельних робіт | дів | 41,54 | 43,59 |
| 3 | Загальна кошторисна трудомісткість будівельних робіт | тис люд.-год. | 1316,517 | 1330,166 |
| 4 | Собівартість БМР | тис. грн. | 6247,165 | 9144,898 |
| 5 | Вартість основних виробничих фондів і оборотних коштів | тис. грн. | 3287,294 | 4096,201 |
| 6 | Річні приведені витрати | тис. грн. | 1700,901 | 2432,255 |
| 7 | Економічний ефект від використання прогресивної конструкції за весь строк її експлуатації | тис. грн. | 7289,485 | - |

Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001-005

на

Порівняння - варіант 1. Об'єкт основного призначення

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

ОСНОВА:

креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість

6 247,165 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість

15,49475 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата

1 316,517 тис. грн.

Середній розряд робіт

4,0 розряд

Складений в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

| № Ч.ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниць, грн. | | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати гурда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин | |
|---|----------------------------|---|--|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------------|--|--------|
| | | | | | Всього | експлуатації машин | в тому числі заробітної плати | Всього | заробітної плати | в тому числі заробітної плати | на одиницю | всього |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Розділ № 1 Стіни | | | | | | | | | | | | |
| 1 | КБ8-5-1 | Конструкції з цегли. Мурування стін зовнішніх простих при висоті поверху до 4 м | 1 м ³ мурування | 920,0 | 1 449,46 | 133,28 | 1 333 503 | 564 438 | 122 618 | 8,2000 | 7 544,00 | |
| | | | | | 613,52 | 55,12 | | | 50 710 | 0,6120 | 563,04 | |
| 2 | С1422-10935 | Цегла керамічна однарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М125 | 1000шт | 362,48 | 8 268,98 | | 2 997 340 | | | | | |
| 3 | КБ26-35-1 | Утеплення стін пінопластом з монтажем склосітки | 1 м ³ утеплення | 75,41 | 4 854,18 | - | 366 054 | 178 750 | - | 29,0700 | 2 192,17 | |
| | | | | | 2 370,37 | - | | | - | - | - | |
| 4 | П111-582 | Теплоізоляційні виробни | м ³ | 73,9018 | 2 346,00 | | 173 374 | | | | | |
| 5 | 15101-16037 | Склосітка просочена ПСС-ИФ/ЕП | кг | 560,0 | 522,67 | | 292 695 | | | | | |
| 6 | КБ15-40-1 | Високоякісне шпугатурення декоративним розчином по каменю стін гладких | 100 м ² поверхні шпугатурення | 15,08 | 31 438,28 | 196,46 | 474 089 | 320 445 | 2 963 | 235,9500 | 3 558,13 | |
| | | | | | 21 249,66 | 153,21 | | | 2 310 | 2,1264 | 32,07 | |
| Разом прямих витрат по розділу № 1 | | | | | 5 637 055 | | | 1 063 633 | 125 581 | 13 294,30 | | |
| Разом прямих витрат по кошторису | | | | | 5 637 055 | | | 1 063 633 | 125 581 | 595,11 | | |
| | | | | | | | | | | 13 294,30 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|--|---|---|---|-------|-----------|---|--------|----|-----------|
| | | Разом прями витрати в тому числі: | | | | грн. | 5 637 055 | | 53 020 | | 595,11 |
| | | вартість матеріалів, виробів і комплектів | | | | грн. | 4 447 841 | | | | |
| | | вартість ЕММ | | | | грн. | 125 581 | | | | |
| | | в т.ч. заробітна плата в ЕММ | | | | грн. | 53 020 | | | | |
| | | заробітна плата робітників | | | | грн. | 1 063 633 | | | | |
| | | всього заробітна плата | | | | грн. | 1 116 653 | | | | |
| | | Загально виробничі витрати | | | | грн. | 610 110 | | | | |
| | | трудоємність в загально виробничих витратах | | | | люд-г | | | | | 1 605,34 |
| | | заробітна плата в загально виробничих витратах | | | | грн. | 199 864 | | | | |
| | | Всього по кошторису | | | | грн. | 6 247 165 | | | | |
| | | Кошторисна трудоємність | | | | люд-г | | | | | 15 494,75 |
| | | Кошторисна заробітна плата | | | | грн. | 1 316 517 | | | | |

Склад

Кульбіда М.С.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

| | | |
|------------|----------------|---------------------|
| Замовник: | ООО "Прометей" | (назва організації) |
| Підрядник: | ПАТ "Індбуд" | (назва організації) |

ДОГОВІРНА ЦІНА № 1

на будівництво Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів
(найменування об'єкта будівництва, черги, пускового комплексу, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

що здійснюється в 2025 році

Вид договірної ціни: "тверда"

Договір № 1 від 28.11.2024

Визначена згідно з Настановою, Наказ від 1.11.2021 №281

Складена в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

| № Ч.ч. | Обґрунтування | Найменування витрат | Вартість, тис.грн. | | |
|-----------|--|--|--------------------|-------------------|--------------|
| | | | Всього | у тому числі: | |
| | | | | будівельних робіт | інших витрат |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Розрахунок №1-1 | Розділ I. Будівельні роботи Прямі витрати у тому числі Заробітна плата будівельників, монтажників Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин | 5 637,055 | 5 637,055 | |
| 2 | Розрахунок №1-2 | Загальновиробничі витрати | 610,110 | 610,110 | |
| 3 | | Всього прямі і загальновиробничі витрати | 6 247,165 | 6 247,165 | |
| 4 | Розрахунок №2 (Додаток 8, Настанова п.25) | Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) | 59,348 | 59,348 | |
| | | Разом | 6 306,513 | 6 306,513 | |
| 5 | Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова) | Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.) | 283,276 | 283,276 | |
| 6 | Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова) | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.) | 79,148 | | 79,148 |
| | | Разом по розділу I | 6 668,937 | 6 589,789 | 79,148 |
| 7 | | Податок на додану вартість | 1 333,787 | | 1 333,787 |
| | | Всього по розділу I | 8 002,724 | 6 589,789 | 1 412,935 |
| 8 | | у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ | 8,902 | 8,902 | |
| 9 | | Податок на додану вартість | 1,780 | | 1,780 |
| 10 | | Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ | 10,682 | 8,902 | 1,780 |
| 11 | | Розділ II. Устаткування Витрати з придбання та доставки устаткування, що монтується | - | | |
| 12 | | Витрати з придбання та доставки устаткування, що не монтується, меблів, інвентарю | - | | |
| | | Разом по розділу II | - | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|-----------|---|---|
| 13 | | Податок на додану вартість | - | | |
| | | Всього по розділу II | - | | |
| | | Всього договірна ціна (р.І+р.ІІ) | 8 002,724 | | |

Проектування двоохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001-006

на

Порівняння - варіант 2. Об'єкт основного призначення

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

ОСНОВА:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість 9 144,898 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість 15,09296 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 1 330,166 тис. грн.

Середній розряд робіт 4,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

| № Ч.ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, люд.-год. не зайнятих обслуговуванням машин | |
|-------------------------|----------------------------|---|--|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|---|--------------------|
| | | | | | Всього | експлуатації машин | Всього | заробітної плати | експлуатації машин | в тому числі заробітної плати | на одиницю |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Розділ № 1 Стіни | | | | | | | | | | | |
| 1 | КБ8-18-7 | Мурування зовнішніх цегляних стін з утепленням теплоізоляційними плитами товщина стіни 510 мм при висоті поверху до 4 м | 1 м3 мурування без урахування товщини плит | 920,0 | 1 719,91 777,89 | 124,40 51,44 | 1 582 317 | 715 659 | 114 448 47 325 | 9 5400 0,5712 | 8 776,80 525,50 |
| 2 | С1422-10935 | Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М125 | 1000шт | 368,0 | 8 268,98 | | 3 042 985 | | | | |
| 3 | П111-582 | Теплоізоляційні вироби | м2 | 1 858,4 | 122,40 | | 227 468 | | | | |
| 4 | КБ15-183-1 | Декоративне шпукатурення фасаду | 100 м2 поверхні | 18,04 | 23 976,18 | - | 432 530 | 365 854 | - | 231,3500 | 4 173,55 |
| 5 | П2016-8062 | Суміш суха модифікована полімерцементна для шпаклювання | кг | 3 608,0 | 20 280,14 | - | 1 226 720 | | | | |
| 6 | П2016-946 | Шпаклівка декоративна в'язуча, кольорова і біла СТ-68 | кг | 5 772,8 | 340,00 | | 2 020 480 | | | | |
| | | | | | | | 8 532 500 | 1 081 513 | 114 448 | | 13 950,35 |

Разом прямих витрат по розділу № 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|-------|-----------|-----------|---------|----|-----------|
| | | | | | | | | | 47 325 | | 525,50 |
| | | Разом прямих витрат по кошторису | | | | | 8 532 500 | 1 081 513 | 114 448 | | 13 950,35 |
| | | Разом прями витрати | | | | грн. | 8 532 500 | | 47 325 | | 525,50 |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів і комплектів | | | | грн. | 7 336 539 | | | | |
| | | вартість ЕММ | | | | грн. | 114 448 | | | | |
| | | в т.ч. заробітна плата в ЕММ | | | | грн. | | 47 325 | | | |
| | | заробітна плата робітників | | | | грн. | | 1 081 513 | | | |
| | | всього заробітна плата | | | | грн. | | 1 128 838 | | | |
| | | Загальновиробничі витрати | | | | грн. | 612 398 | | | | |
| | | трудоємність в загальновиробничих витратах | | | | люд-г | | | | | 1 617,11 |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах | | | | грн. | | 201 328 | | | |
| | | Всього по кошторису | | | | грн. | 9 144 898 | | | | |
| | | Кошторисна трудоємність | | | | люд-г | | | | | 15 092,96 |
| | | Кошторисна заробітна плата | | | | грн. | | 1 330 166 | | | |

Склад

Кульбіда М.С.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

| | | |
|------------|----------------|---------------------|
| Замовник: | ООО "Прометей" | (назва організації) |
| Підрядник: | ПАТ "Індбуд" | (назва організації) |

ДОГОВІРНА ЦІНА № 2

на будівництво Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів
(найменування об'єкта будівництва, черги, пускового комплексу, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

що здійснюється в 2025 році

Вид договірної ціни: "тверда"

Договір № 1 від 28.11.2024

Визначена згідно з Настановою, Наказ від 1.11.2021 №281

Складена в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

| № Ч.ч. | Обґрунтування | Найменування витрат | Вартість, тис.грн. | | |
|-----------|--|--|--------------------|-------------------|--------------|
| | | | Всього | у тому числі: | |
| | | | | будівельних робіт | інших витрат |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Розрахунок №1-1 | Розділ I. Будівельні роботи Прямі витрати у тому числі Заробітна плата будівельників, монтажників Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин | 8 532,500 | 8 532,500 | |
| 2 | Розрахунок №1-2 | Загальновиробничі витрати | 612,398 | 612,398 | |
| 3 | | Всього прямі і загальновиробничі витрати | 9 144,898 | 9 144,898 | |
| 4 | Розрахунок №2 (Додаток 8, Настанова п.25) | Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) | 86,877 | 86,877 | |
| | | Разом | 9 231,775 | 9 231,775 | |
| 5 | Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова) | Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.) | 275,931 | 275,931 | |
| 6 | Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова) | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.) | 77,096 | | 77,096 |
| | | Разом по розділу I | 9 584,802 | 9 507,706 | 77,096 |
| 7 | | Податок на додану вартість | 1 916,960 | | 1 916,960 |
| | | Всього по розділу I | 11 501,762 | 9 507,706 | 1 994,056 |
| 8 | | у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ | 13,032 | 13,032 | |
| 9 | | Податок на додану вартість | 2,606 | | 2,606 |
| 10 | | Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ | 15,638 | 13,032 | 2,606 |
| 11 | | Розділ II. Устаткування Витрати з придбання та доставки устаткування, що монтується | - | | |
| 12 | | Витрати з придбання та доставки устаткування, що не монтується, меблів, інвентарю | - | | |
| | | Разом по розділу II | - | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|------------|---|---|
| 13 | | Податок на додану вартість | - | | |
| | | Всього по розділу II | - | | |
| | | Всього договірна ціна (р.І+р.ІІ) | 11 501,762 | | |

Розділ II

Архітектурно-будівельний

2 Архітектурно-будівельний розділ

2.1. Загальна економічна характеристика району будівництва.

Кропивницький – місто обласного підпорядкування, адміністративний, економічний та культурний центр, розташовано в центральній частині України. Адміністративно поділяється на 2 райони.

Площа міста - 103 км².

Протяжність міста з півночі на південь - 15 км та з заходу на схід – 10км.

Висота над рівнем моря - 113м.

Населення 231 089 чол. (станом на 2019 рік).

2.2. Природно-кліматичні умови району будівництва

Таблиця 2.1

Природно-кліматичні характеристики району будівництва.

| № | Найменування | Характеристика | Обґрунтування |
|----|---|----------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Кліматичний район | II | |
| 2. | Середньорічна температура повітря, °С | +8,1 | |
| 3. | Температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби з забезпеченням 0,98, °С | -30 | |
| 4. | Температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби з забезпеченням 0,92, °С | -26 | |
| 5. | Температура зовнішнього повітря найбільш холодних п'яти днів з забезпеченням 0,98, °С | -25 | |

| | | | |
|-----|---|------|--|
| 6. | Температура зовнішнього повітря найбільш холодних п'яти днів з забезпеченням 0,92, °С | -22 | |
| 7. | Температура найжаркішої доби з забезпеченням 0,95, °С | 29 | |
| 8. | Температура найжаркішої п'ятиденки з забезпеченням 0,99, °С | 25 | |
| 9. | Відносна вологість у липні, % | < 65 | |
| 10. | Район за швидкісним напором вітру | II | |
| 11. | Максимальна із середніх швидкостей по румбам, м/с | 4,6 | |
| 12. | Мінімальна із середніх швидкостей по румбам, м/с | 3,4 | |
| 13. | Район за вагою снігового покриву | 4 | |
| 14. | Вага снігового покриву, Па | 1230 | |

Середньомісячні температури повітря, що відповідають району будівництва, наведені в таб. 2.2 згідно.

Середньомісячна температура повітря

Таблиця 2.2

| Місяць | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| Температура зовнішнього повітря, °С | -4,9 | -3,9 | 0,8 | 9,1 | 15,2 | 18,6 | 20,4 | 19,7 | 14,7 | 8,2 | 2,1 | -2,6 |

2.3. Особливості мікроклімату приміщень.

Параметри мікроклімату приміщення наведено в табл. 2.3.

Санітарно-гігієнічні вимоги до будівлі.

Таблиця 2.3

| № | Найменування характеристики | Характеристика | Обґрунтування |
|----|---|----------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Температура внутрішнього повітря, °С | 20 | [3] |
| 2. | Відносна вологість внутрішнього повітря, % | 55 | [4] |
| 3. | Режим вологості приміщень будівлі в зимовий період | нормальний | [4] |
| 4. | Опір теплопередачі R^e , м ² К/Вт | 0,53 | [4] |
| 5. | Нормативний опір теплопередачі огорожувальної конструкції стіни $R_{q\ min}$, м ² ·К/Вт | 3,3 | [4] |
| 6. | Нормативний опір теплопередачі огорожувальної конструкції стіни $R_{q\ min}$, м ² ·К/Вт | 5,35 | [4] |
| 7. | Нормативний індекс ізоляції повітряного шуму згідно з стіни I^e , дБ | 51 | [5] |
| 8. | Нормативне значення коефіцієнту природної освітленості e_n , % | 0,6 | [6] |

2.4 Генеральний план

Майданчик генплану має прямокутну форму з розмірами 100,00м * 80,00м. Будівля розташована вгорі забудови. Пішохідні доріжки шириною- 1,5м; головна проїжджа дорога - 6,0 м. Санітарні та пожежні норми при проектуванні дотримані. Проектом передбачається повний благоустрій та озеленення території ділянки. Проїзди, вимощення асфальтуються. Тротуари, пішохідні доріжки викладені тротуарною плиткою. Озеленення

території забудови виконано шляхом насадження листяних порід дерев, живоплотом і газоном. Для благоустрою дворової території передбачено:

- ігровий майданчик 8,00м * 20,00м,
- автостоянку 20,00м * 3,00м,
- футбольний майданчик 15,00м * 25,00м,
- площадку для вигулу собак 10,00м*15,00м.

2.5 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля в плані прямокутна дев'ятиповерховий, висота поверху 2,8м, є підвал з висотою 3,0 м. Для технічного обслуговування дахів передбачені виходи. За правилами пожежної безпеки передбачені пожежні сходи. Провітрювання квартир і коридорів природне, а також через блоки витяжної вентиляції, розташовані в санвузлах і кухнях. Приміщення горища провітрюється і освітлюється за допомогою слухових вікон. Будівля складається з однієї житлової частини. Під частиною будівлі розташовується підвал, де запроектовані технічні приміщення. Житлова частина будинку становить 9 поверхів, на кожному поверсі 4 однокімнатні та 4 двокімнатні квартири. Сполучення між поверхами відбувається за допомогою сходово-ліфтового холу, що складається зі сходових кліток і ліфтової кабіни. Клас будівлі II, ступінь вогнестійкості II, ступінь довговічності II.

2.6 Архітектурно-конструктивне рішення

Проектована будівля безкаркасна, цегляна з зовнішніми і внутрішніми несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі забезпечується взаємної роботою зовнішніх і внутрішніх несучих стін, плит перекриття і покриття. Зв'язок зовнішніх і внутрішніх несучих стін здійснюється перев'язкою рядів кладки і стрічковим фундаментом. Плити перекриття і покриття є

горизонтальними діафрагмами жорсткості. Достатня жорсткість забезпечується за рахунок площі обпирання кінців плит на несучі стіни на глибину 120 мм., анкеруванням і створенням жорсткого диска шляхом замонолічування швів цементно-піщаним розчином марки 100.

2.7 Фундаменти

В результаті досліджень ґрунтів було виявлено, що вони не просідають. Було прийнято рішення використовувати стрічковий збірний фундамент з великих блоків. Глибина закладення фундаменту 3,58 м, глибина промерзання 1,00 м. Збірні стрічкові фундаменти під стіни складаються з фундаментних блоків-подушок марок Ф14; Ф14-12; Ф14-8; Ф16; Ф-12 і стінових фундаментних блоків ФБС 14, ФБС 14-12, ФБС 16, ФБС 16-12 виготовлені з бетону класу В15. Фундаментні бетонні подушки укладають безпосередньо на піщану підготовку товщиною 100 ... 150 мм, яка повинна бути ретельно утрамбована. Фундаментні бетонні блоки укладаються на розчині з обов'язковою перев'язкою, вертикальних швів 20мм. Вертикальні колодязі, які утворюються торцями блоків, ретельно заповнюють розчином. Зв'язок між блоками подовжніх і кутових стін забезпечується перев'язкою блоків і закладкою в горизонтальні шви арматурної сталеві сітки діаметром 6мм.

Горизонтальна гідроізоляція була прийнята з ТехноНІКОЛЬ за технологією наплавлення. Вертикальна гідроізоляція виконується з рідкої гуми GPSpraykote®, яку використовують в якості гідроізоляційної мембрани фундаменту. Даний матеріал створений за оригінальною технологією і має такі фізико-хімічними властивостями, які дозволяють працювати в широкому діапазоні застосування тривалий час. Повна відсутність протікання забезпечується за рахунок безшовності і єдиної монолітності, виключної адгезії до багатьох будівельних основ і високої еластичності, що важливо в конструкціях, де можливе утворення тріщин при усадці ґрунту. Особливість

нанесення рідкої гуми дає можливість розпилення покриття у вкрай скрутних умовах.

2.8 Стіни і перегородки

Конструктивна схема будівлі - безкаркасна, запроектована з поздовжніми несучими стінами з глиняної повнотілої цегли товщиною зовнішніх стін 510 мм.

Стіни спираються на збірний стрічковий фундамент. Внутрішні стіни виконані з цегли і мають товщину 250мм, 380мм або 510мм. Над віконними і дверними отворами влаштовують збірні з/б перемички, що мають такі марки: ЗПБ-16-37п, ЗПБ-18-8п, ЗПБ-21-8п, ЗПБ-25-8п. Довжина перемичок залежить від отвору. Глибина відмикання 120-150мм для рядових перемичок, для посилених 200-250мм. Цоколь з з/б блоків товщиною 600мм. Поверх цоколя під цегляною кладкою роблять гідроізоляційний шар з ТехноНІКОЛЬ.

Перегородки прийняті гіпсокартонні, товщиною 80 мм. Перегородка складається з профільного каркаса з простором для комунікацій, обшитого з обох сторін гіпсокартонними листами на два рази. Каркас по периметру кріпиться до будівельних конструкцій і є несучою частиною для гіпсокартонних листів, яка в свою чергу кріпиться до каркасу шурупами, утворюючи жорстку конструкцію. Для теплової, звукової та вогнезахисної ізоляції порожнину перегородки між гіпсокартонними листами заповнюється ізолюючими листами з мінеральних волокон, товщиною 6 см. Щільність утеплювача 112кг / м, коефіцієнт теплопровідності 0,025.

2.9 Плити перекриття і покриття

Перекриття в будинку прийняті із збірних залізобетонних багатопустотних плит з круглими порожнечами; товщина 220мм, марки ПК 51-12; ПК 51-15; ПК 42-12-15; ПК 63-18; ПК 30-18; ПК 30-15. Спирання плит перекриття на несучі стіни в поздовжньому напрямку становить не менше

120мм. По стиках виконується заповнення цементно-піщаним розчинів М100 для створення горизонтального диска жорсткості. Для лоджії прийняті плити товщиною 220мм, марки ПЛП 30-12; ПЛП 42-12. Для покриття були прийняті плити ребристі товщиною 300мм, марки ПР51-12; ПР 51-15; ПР 42-12-15; ПР 63-18; ПР 30-18; ПР 30-15.

2.10 Сходи

У проекті прийняті з/б двомаршові сходи, які складаються з двох маршів і майданчиків. Сходові марші марки ЛМФ 28-11-14 Серії 1.1 51-4, а сходові майданчики марки ЛПФ 25-16-3 Серії 1.1 52-5. Сталеві перила приварюють до закладних деталей на бічній стороні маршів. При вході в під'їзд облаштовано козирок металевий, з оцинкованого металу. Огорожею служить металева решітка висотою 700мм, яку приварюють до закладних елементів на бічній площині маршу. Поручень виконують з деревини твердих порід.

2.11 Дах, покрівля, водовідведення

Дах - плаский. Прийняті матеріали покриття ТЕХНОЕЛАСТ-ТИТАН TOP I BASE. Для кріплення матеріалів ТЕХНОЕЛАСТ-ТИТАН TOP I BASE до основи може використовуватися, як технологія наплавлення, так і комбіноване кріплення - нижній шар кріпиться до основи механічно, а верхній шар наплавляється. Техноеласт-Титан TOP - на одношаровій основі з грубозернистою посипкою з верхньої сторони і полімерним покриттям з нижнього боку полотна; застосовується для влаштування верхнього шару багатошарового покрівельного килима. Техноеласт-Титан BASE - на одношаровій основі з полімерним покриттям з верхньої та нижньої сторін полотна; застосовується для улаштування нижніх шарів багатошарового покрівельного килима і гідроізоляції будівельних конструкцій. Матеріал ТЕХНОЕЛАСТ-ТИТАН SOLO був застосований для покриття будок виходу на дах і вентиляційних шахт. Для кріплення матеріалу Техноеласт-ТИТАН

SOLO до основи може бути використана як технологія наплавлення, так і механічне кріплення матеріалу, з подальшим сплавленням швів. Техноеласт-Титан SOLO - з грубозернистим посипанням з верхньої сторони полотна і полімерним покриттям або дрібнозернистим посипанням з нижньої сторони полотна; застосовується для улаштування одношарового покрівельного килима і гідроізоляції будівельних конструкцій. Дах має ухил 2% і тому передбачено внутрішній водостік для атмосферних опадів. Вихід на дах здійснюється через горище. Водовідвід запроєктований внутрішній організований. Прийнято водостічні воронки в кількості 8 штук.

2.12 Вікна, двері

На сьогоднішній день важко уявити будівельні роботи без використання високоміцних і комфортних вікон ПВХ. Склопакети - вироби з двох або більше стекол, герметично з'єднаних один з одним за допомогою дистанційної рамки, заповненої абсорбуючим порошком. Також склопакет двокамерний комплектується внутрішнім і зовнішнім герметиком, - це виключає утворення конденсату всередині. Замкнуті порожнини заповнюються висушеним повітрям або інертним газом. Монтаж склопакетів подібної конструкції забезпечує тепло- і звукоізоляцію. Інші властивості однокамерного або двокамерного склопакета досягаються за допомогою нанесення покриттів на зовнішнє скло. Залежно від виду скла або конструктивних особливостей склопакети подвійні / одинарні можуть володіти спеціальними властивостями: сонцезахисними, звукоізоляційними, протиударними. Залежно від числа камер, розрізняють однокамерний і двокамерний склопакет. Двокамерний більш надійний і довговічний. Склопакети подвійні більш технічні і зручні в експлуатації. Дуже важливо при виготовленні склопакета правильно визначити місце розташування і орієнтацію скла із спеціальними властивостями. У разі використання низько-емісійних (енергозберігаючих) стекол, їх встановлюють як внутрішні, при цьому поверхня з покриттям обов'язково повинна знаходитися всередині

склопакета. Сонцезахисне скло рекомендується встановлювати як зовнішнє скло. Крім того, можна заповнити міжскляний простір інертними газами. При підвищених вимогах до безпеки вікон використовують загартовані стекла, триплекс. Виходячи з усіх перерахованих вище характеристик, було прийнято в дипломному проекті встановлювати марки СПД 15-15; СПД 15-21; СПД 9-9; СПД 9-15. Склопакет кріпиться в кутах і середині, за допомогою анкерів. Зазор між стіною і блоком заповнюється монтажною піною і закривається пластиковими, або гіпсокартоновими укосами і зашпаровуються під забарвлення.

В даному дипломному проекті прийняті двері марки ДГ 21-7; ДГ21-9; ДГ21-14. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні у напрямку руху на вулицю, виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель - для ремонту або заміни полотна двері. Щоб уникнути знаходження двері у відкритому стані або грюкання встановлюють доводчики, які тримають двері в закритому стані і плавно повертають двері в закритий стан без удару. Двері обладнуються ручками, засувками і врізними замками. Міжкімнатні двері встановлюють за рівнем після чого запінюються зазори між дверним блоком і стіною монтажною піною і закривають лиштвами. Вхідні зовнішні двері встановлюються за рівнем, і в стіні роблять отвір і встановлюється анкер. Між дверною коробкою і стіною зазори запінюються монтажною піною і закриваються наличниками або зашпаровуються під забарвлення.

2.13. Відомість оздоблення приміщень

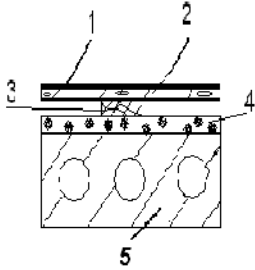
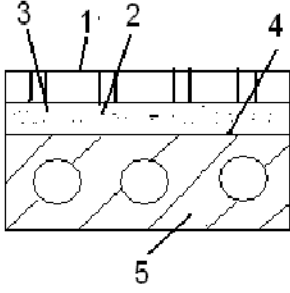
Внутрішнє оздоблення: в квартирах стіни обклеюються шпалерами після штукатурки цегляних стін. Кухні обклеюються шпалерами, що миються, а ділянки стін над санітарними приладами облицьовуються глазурованою плиткою. У сан. вузлах і ванній кімнаті підлоги з керамічної плитки. Стіни облицьовують глазурованою плиткою.

Таблиця 2.4

| | Назва приміщення | Стеля | | Стіни або перегородки | | Примітка |
|---|--------------------------------|---------|---|-----------------------|---|----------------------------------|
| | | Площа | Вид обробки | Площа | Вид обробки | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Житлова кімната | 1716,48 | Зашпаровуються, затирається, і фарбуються ВД. | 4517,13 | Оштукатурювання, шпаклювання, затирка, обклеювання шпалерами | Оздоблення на всю висоту. |
| 2 | Передпокій | 609,12 | Зашпаровуються, затирається, і фарбуються ВД. | 1987,2 | Оштукатурювання, шпаклювання, затирка, обклеювання шпалерами під фарбування ВД. | Оздоблення на всю висоту. |
| 3 | Санвузол, ванна кімната, кухня | 444,6 | Зашпаровуються, затирається, і фарбуються ВД. | 1564,05 | Глазурована плитка "Колоркер". | Плитка до верху підвісної стелі. |
| 4 | Лоджія | 493,83 | Зашпаровуються, затирається, і фарбуються ВД. | 1521,4 | Оштукатурювання, затирка, забарвлення ВД. | Оздоблення на всю висоту. |
| 5 | Підвал | 280,12 | Оштукатурювання, забарвлення ВД. | 343,2 | Оштукатурювання, під фарбування ВД. | Оздоблення на всю висоту. |

2.14. Експлікація підлог

Таблиця 2.5

| Назва приміщення. | Тип підлоги по проекту | Схема підлоги | Елементи підлоги та їх товщини | Площа підлоги, м ² |
|---|------------------------|---|---|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Передпокій, житлові кімнати, лоджія | I |  | 1. Покриття лінолеум.5мм 2. Плита основи підлоги 40мм 3. стрічкова звукоізоляційна прокладки через 500 | 2877 |
| санвузол, ванна, кухня | III |  | 1. Покриття - плитка керамічна 5мм на клеї Сибіру 2. Нагрівальний кабель залитий цементно піщаним розчином М100,30мм. 3. Вирівнююча стяжка з цементно-піщаного розчину М 100,30мм 4. Шар руберойду на мастиці 5. Плита перекриття 220мм | 444,6 |
| підвал | IV |  | 1. Покриття - бетон шліфований 30мм 2. Гідроізоляція - 1 шар руберойду на мастиці. 3. Підстиляючий шар - бетон класу В 15 140мм. 4. Ущільнений ґрунт 100мм. | 280,12 |

Підлоги в житлових будинках повинні задовольняти вимогам міцності, опору зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання.

2.15. Специфікація збірних елементів

Таблиця 2.6

| Марка | Позначення | Найменування | Кількість | Маса од.(кг) | Примітка |
|--------------|-----------------|---------------------------|-----------|--------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК 51-12 | ГОСТ 9561-91 | Плити перекриття | 40 | | |
| ПК 51-15 | ГОСТ 9561-91 | Плити перекриття | 40 | | |
| ПК 63-18 | ГОСТ 9561-91 | Плити перекриття | 320 | | |
| ПК 30-18 | ГОСТ 9561-91 | Плити перекриття | 18 | | |
| ПК 30-15 | ГОСТ 9561-91 | Плити перекриття | 18 | | |
| ЗПБ-18-8П | Серия 1.038.1-1 | перемичка | 94 | | |
| ЗПБ-21-8П | Серия 1.038.1 | перемичка | 96 | | |
| ЗПБ-25-8П | Серия 1.038.1 | перемичка | 94 | | |
| Ф14 | ГОСТ 23009-78 | Фундаментні блоки подушки | 58 | | |
| Ф14-8 | ГОСТ 23009-78 | Фундаментні блоки подушки | 13 | | |
| Ф14-12 | ГОСТ 23009-78 | Фундаментні блоки подушки | 15 | | |
| Ф16 | ГОСТ 23009-78 | Фундаментні блоки подушки | 16 | | |
| Ф 16-12 | ГОСТ 23009-78 | Фундаментні блоки подушки | 1 | | |
| ФБС 6 | ГОСТ 21104-79 | Стінові фундаментні блоки | 290 | | |
| ФБС 6-9 | ГОСТ 21104 | Стінові фундаментні блоки | 100 | | |
| ФБС 4 | ГОСТ 21104 | Стінові фундаментні блоки | 80 | | |
| ЛМФ 28-11-14 | Серии 1.1 51-4 | сходові марші | 38 | | |

| | | | | | |
|-------------|----------------------|--------------|----|--|--|
| ЛПФ 25-16-3 | Серия 1.1 52-5 | Сходова | 38 | | |
| ПЛП 30-12 | ГОСТ 25697-83 (1989) | майданчик | 80 | | |
| ПЛП 45-12 | ГОСТ 25697-83 (1989) | плита лоджії | 60 | | |
| ПЛП 42-12 | ГОСТ 25697-83 (1989) | плита лоджії | 20 | | |

2.16. Специфікація елементів заповнення прорізів

Таблиця 2.7

| Марка | Позначення | Найменування | Кількість | Маса од.(кг) | Примітка |
|--|-----------------------|--------------|-----------|--------------|----------|
| Віконні блоки | | | | | |
| СПД 15-15 СПД 15-21 СПД 9-9 СПД9-15 | ГОСТ 24699- 2002 | СПД15-16 | 96 | | |
| | | СПД 15-21 | 64 | | |
| | | СПД 9-9 | 14 | | |
| | | СПД9-15 | 14 | | |
| Дверні блоки | | | | | |
| ДГ 21-7 ДГ 21-9 ДГ 21-15 | ГОСТ 475- 78(2002) | ДГ 21-7 | 192 | | |
| | | ДГ 21-9 | 66 | | |
| | | ДГ 21-45 | 66 | | |

2.17 Інженерне обладнання будинку

2.17.1 Опалення

Опалення та гаряче водопостачання запроєктовано з магістральних теплових мереж від УТ-1, з нижнім розведенням по підвалу. Приладами опалення служать конвектора. На кожен блок - секцію і кожен вбудований блок виконується окремий тепловий вузол для регулювання та обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

2.17.2 Водопостачання

Холодне водопостачання запроектовано від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома вводами. Вода на кожен секцію подається за внутрішньобудинковим магістральним трубопроводом, розташованим в підвальній частині будівлі, який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою. На кожен блок - секцію і вбудований блок встановлюється рамка введення. Навколо будинку виконується магістральний пожежний господарсько водогін питної води з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

2.17.3 Каналізація

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізкою в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції і кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуски госпфекальної і дошової каналізації.

2.17.4 Енергопостачання

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням по дві секції двома кабелями - основний і запасний. Вбудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощитові. Всі електрощитові розташовані на перших поверхах.

2.17.5 Телебачення

На всіх блок - секціях монтуються телевізійні антени, з їх орієнтацією на телецентр і установкою підсилювача телевізійного сигналу. Всі квартири підключаються до антени колективного користування.

2.17.6 Смітєпровід

Смітєпровід внизу закінчується бункером - накопичувачем. Накопичене сміття в бункері висипається в смітєві візки і занурюється в смітєзбірні машини і вивозиться на міське звалище відходів. Стіни смітєкамери облицьовуються глазурованою плиткою. У смітєкамері передбачені холодний і гарячий водопровід із змішувачем для промивання смітєпроводу, обладнання та приміщення смітєкамери. Смітєкамера обладнана трапом зі зливом води в хозфекальних каналізацію. У підлозі передбачений змійовик опалення. У верху смітєпровід має вихід на покрівлю для провітрювання смітєкамери і через смітєприймний клапан видалення застоюного повітря зі сходових клітин, а також диму в разі пожежі. Вхід в смітєкамери окремий, з боку вулиці.

2.18 Техніко-економічні показники

Таблиця 2.8

| Найменування показників | Одиниці виміру | Кількість |
|-------------------------|----------------|-----------|
| Число квартир | Штук | 72 |
| Будівельний обсяг | м ³ | 14490 |
| Площа забудови | м ² | 668,69 |
| Загальна площа | м ² | 3601,80 |
| Житлова площа | м ² | 1716,48 |

2.19.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

Параметри клімату району будівництва зводимо у таб. 2.9.

Таблиця 2.9

Розрахункові параметри клімату м. Кропивницький

| Температура зовнішнього повітря, °С | | Зона вологості | Температурна зона |
|---|---|--------------------|-------------------|
| Найбільш холодної доби із забезпеченням | Найбільш холодних п'яти днів із забезпеченням | | |
| 0,98 | 0,92 | 0,92 | |
| $t_1^{0,98} = -30$ | $t_1^{0,92} = -26$ | $t_5^{0,92} = -22$ | суха |

Параметри мікроклімату приміщення зводимо у таб.2.10.

Таблиця 2.10

Розрахункові параметри мікроклімату приміщення.

| Температура внутрішнього повітря t_B , °С [4] | Вологість внутрішнього повітря Φ_B , % [4] |
|---|---|
| 20 | 55 |

Конструкція стіни зображена на рис. 1.2.

Умови експлуатації стіни - А

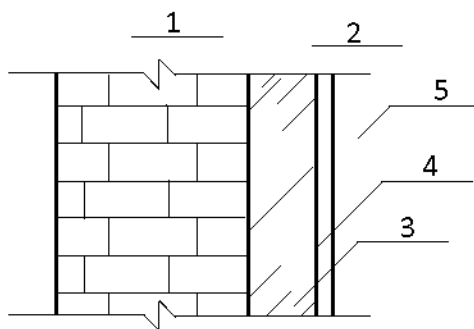


Рис. 2.2. Конструкція стіни. 1- цегла силікатна; 2 – полістиролова плівка; 3 – пінобетон; 4 – сталева сітка; 5 – цементно-піщаний розчин.

Теплотехнічні показники матеріалів стіни зводимо до таб. 2.11.

Таблиця 2.11.

Розрахункові теплотехнічні показники матеріалів стіни

| № | Назва шару | Щільність матеріалу кг/м ³ | Товщина матеріалу м | Коефіцієнт теплопровідн., λ , Вт/(м ² ·К) | Коефіцієнт теплозасвоєння S , Вт/(м ² ·К) |
|---|---|--|------------------------|---|---|
| 1 | Кладка цегляна з повнотілої силікатної цегли на цементно-піщаному розчині | 1800 | 0,51 | 0,76 | 9,77 |
| 2 | Ніздрюватий бетон | 200 | X | 0,069 | 1,01 |
| 3 | Цементно-піщаний розчин | 1600 | 0,02 | 0,7 | 8,69 |

Визначаємо розрахунковий опір теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_{\text{заг}} = R_B + R_K + R_3$$

R_B – опір тепловіддачі внутрішньою поверхнею огороження.

R_K – термічний опір конструкції.

R_3 – опір тепловіддачі зовнішньою поверхнею огороження.

$\alpha_B = 8,7$ Вт/(м²·°C) – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції.

$\alpha_3 = 23$ Вт/(м²·°C) – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції.

$$R_B = \frac{1}{\alpha_B} = \frac{1}{8,7} = 0,115 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \right).$$

$$R_3 = \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{23} = 0,043 \left(\frac{M^2 \cdot K}{Bm} \right).$$

$R_{q,\min} = 3,3$ мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції.

Визначаємо товщину утеплюючого шару -X:

$$R_{q,\min} - R_{\text{роз}} = R_{q,\min} - \frac{1}{\alpha_p} - \frac{1}{\alpha_3} - \left(\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) = 3,3 - 0,115 - 0,043 - \left(\frac{0,51}{0,76} + \frac{X}{0,069} + \frac{0,02}{0,7} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X = 0,13 \text{ м}$$

Розділ III

Розрахунково-конструктивний

3 Розрахунково-конструктивний розділ

3.1 Розрахунок ребристої плити покриття

Плита ребриста з розмірами 1,5 * 5,1м за ГОСТ 21506-87. Виготовляється по поточно-агрегатній технології з електротермічним натягінням арматури на упори і тепловологій обробці.

Бетон важкий класу C25/C30 з міцністю на стиск:

$$R_b = 0.9 * 14.5 = 13.05 \text{ МПа}$$

$$R_{bt} = 0.9 * 1.05 = 0.95 \text{ МПа}$$

$$R_{b1ser} = 18.5 \text{ МПа}$$

$$R_{btser} = 1.6 \text{ МПа}$$

$$E_b = 27000 \text{ МПа}$$

Передавальна міцність бетону:

$$R_{bt} = 20 (R_{bp}^0 = 1.2 * 11.5 \text{ МПа}, R_{bt,ser} = 15 \text{ МПа}, R_{bt} = 1,4 \text{ МПа}).$$

Поздовжня напружена арматура поздовжніх ребер зі сталі класу A_T-IV ($R_s = 510 \text{ МПа}, R_{s,ser} = 590 \text{ МПа}, E_s = 190000 \text{ МПа}$).

Інша арматура зі сталі класу Вр-І Ø4мм $R_s = 365 \text{ МПа}, R_{s10} = 265 \text{ МПа}, E_s = 170000 \text{ МПа}$ та при Ø5мм $R_s = 360 \text{ МПа}, R_{s10} = 26 \text{ МПа}$ класу А400С (при Ø до 8мм включно $R_s = 365 \text{ МПа}, R_{s10} = 285 \text{ МПа}$, при Ø до 10мм і більше $R_s = 365 \text{ МПа}, R_{s10} = 290 \text{ МПа}$) для всіх діаметрів $E_s = 2 * 10^5 \text{ МПа}$. Плита, яка використовується при будівництві споруди відноситься до класу наслідків СС2, тому коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0,95$. Місце для будівництва місто Кропивницький, навантаження $S_0 = 1230 \text{ Н}$.

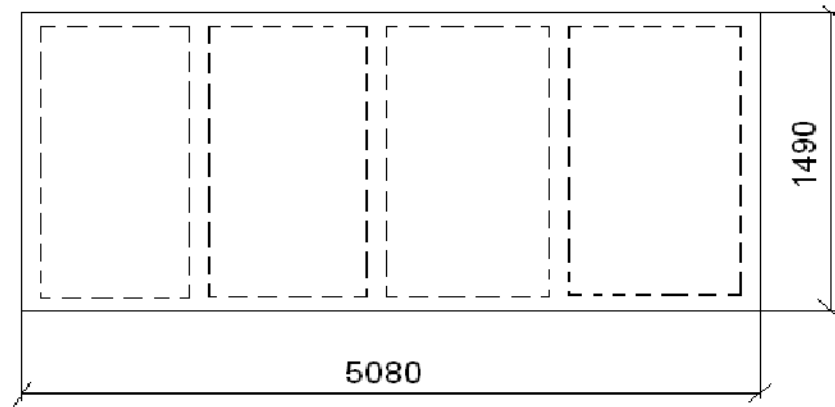


Рисунок 3.1. Ребриста плита в плані

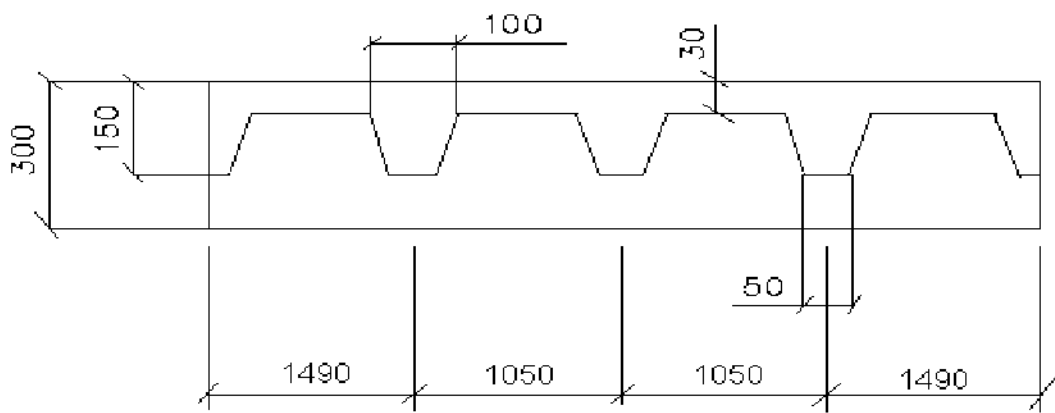


Рисунок 3.2. Ребриста плита в розрізі

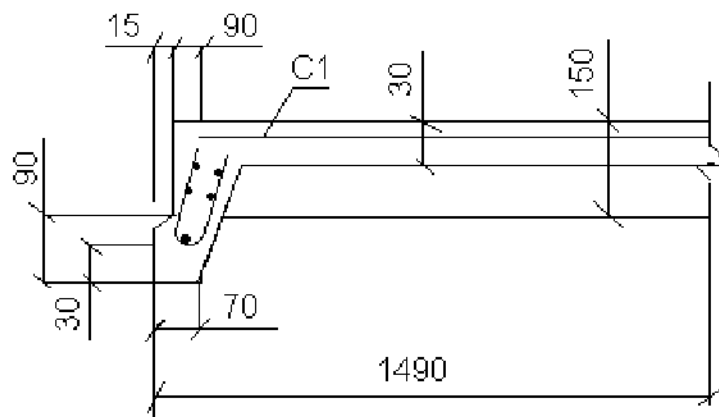


Рисунок 3.3. Армування ребристої плити

3.1.1 Підрахунок навантажень на плиту покриття

Таблиця 3.1

| Вид навантаження | Нормативне навантаження Н/м ² | γ _г | Розрахункове навантаження Н/м ² | Примітка |
|------------------------------|--|----------------|--|-----------------------|
| Постійне | | | | |
| 1 Шар Техноеласту-ТІТАН BASE | $0,01 \cdot 2 \cdot 10^4 = 200$ | 1,3 | $0,95 \cdot 1,3 \cdot 200 = 247$ | |
| 2 Шар Техноеласту-ТІТАН TOP | 200 | 1,3 | $0,95 \cdot 1,3 \cdot 200 = 247$ | |
| 3 Цементна стяжка | $0,3 \cdot 1700 = 510$ | 1,3 | $0,95 \cdot 1,3 \cdot 510 = 629,85$ | |
| 4 Залізобетонна плита | 2000 | 1,1 | $0,95 \cdot 1,1 \cdot 2000 = 2090$ | 2000 Н/м ² |
| Разом постійне навантаження | $q^n = 2910$ | | $q = 3213,85$ | |
| Тимчасове навантаження | $1230 \cdot 0,7 = 1080$ | | 1230 | |
| Тривале | $1230 \cdot 0,7 \cdot 0,5 = 540$ | | $1230 \cdot 0,5 = 615$ | |
| Короткочасне | 1230 | | 21230 | |
| Повне навантаження | 4590 | | 5613,85 | |
| В тому числі | | | | |
| Тривале навантаження | 3750 | | | |
| Короткочасне | 1230 | | | |

3.1.2 Розрахунок полиці

Полка спирається на два поздовжніх і п'ять поперечних ребер. Прольотні полиці в світлі рівні: між поздовжніми ребрами $L_1 = 105 - 10 = 95$ см між поперечними $L_2 = 149 - 2 \cdot 9 = 131$ см. Так як відношення $L_2 / L_1 = 131 / 95 = 1,37 < 2$ то полицю розраховуємо, як багато прольотну нерозрізну балку.

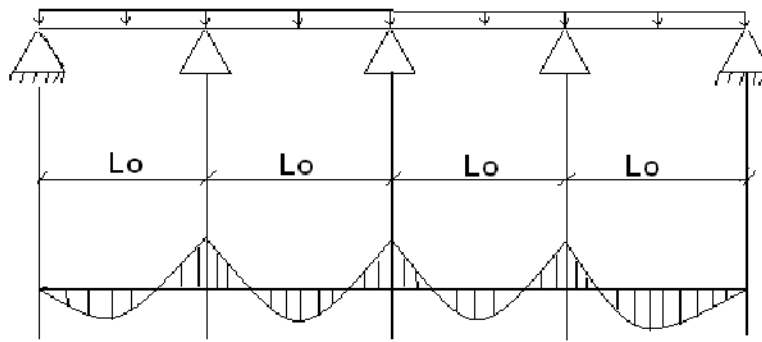


Рисунок 3.4. Розрахункова схема полиці

При товщині полиці 30см розрахунок ведемо з урахуванням перерозподілу зусиль від розвитку пластичних деформацій. Згинальний момент визначаємо за формулою:

$$M = (q + p)L^2/11$$

де $L = L_1 - b = 1050 - 100 = 0,95\text{м}$

$$q_{pe}^n = 0,03 * 25000 = 750 \text{ Н/м}^2$$

$$q_{pe} = 750 * 1,1 = 825 \text{ Н/м}^2$$

Загальне навантаження на плиту:

$$q = 247 + 247 + 629,85 + 825 = 1948,85 \text{ Н/м}^2$$

$$M = (g + p)L^2/11 = (1948,85 + 123) * 0,95^2/11 = 347,9 \text{ Н*м.}$$

Робоча висота полиці

$$h_0 = hf/2 = 3/2 = 1,5 \text{ см.}$$

Визначаємо: $A_0 = M \gamma_n / B * h_0^2 * R_b * \gamma_{b2}$

$$347,9 * 100 / 100 * 1,5^2 * 13,05 * 100 = 0,11$$

$B = 100$; $\gamma_{b2} = 0,9$; $R_b = 13,05 \text{ МПа}$;

По $A_0 \rightarrow \nu = 0,805$; $\zeta = 0,27$.

Площа перерізу арматури класу ВрІ на смугу шириною 1м:

$$A_s = M \gamma_n / \nu h_0 R_s = 347,9 * (100) * 0,95 / 0,865 * 1,5 * 375 * (100) = 0,67 \text{ см}^2$$

Приймаємо збірну сітку з поздовжньою арматурою діаметром 4 мм класу

ВрІ з кроком 100мм. Приймаємо сітку 150/250/4/3.

3.1.3 Розрахунок поперечного ребра

Поперечне ребро можна розглядати як балку на двох збірних опорах з розрахунковим прольотом, рівним відстані, між осями поздовжніх ребер $L_0=149\text{см} - 9= 140\text{см}$, завантажену рівномірно розподіленим навантаженням від власної ваги ребра:

$$q_p=0,05+0,1/2(0,15-0,03)*25*11*0,95=0,25\text{кН/м}$$

і навантаженням по трапеції від полки, максимальна ордината якої:

$$q_1=(1,49+1,05)/2*5613,85=7,129\text{кН/м}$$

Загальне навантаження на ребро:

$$q= q_p+ q_1=0,25+7,129=7,379\text{кН/м}$$

Відстань від опори до максимальної ординати епюри завантаження:

$$a=(149+105)/(2*2)=63,5\text{см}$$

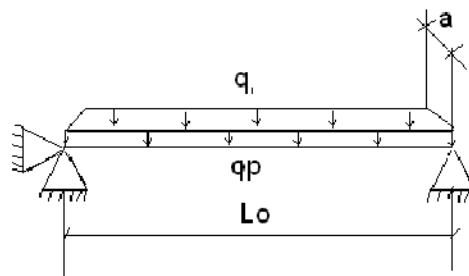


Рисунок 3.5. Розрахункова схема поперечного ребра.

Згинальний момент в середині прольоту:

$$M=qL_0^2/8-q_1a^2/6=7,379*1,4^2/8=1,8\text{кНм}$$

Поперечна сила:

$$Q=0,5(qL_0- q_1a)=0,5(7,379*1,4-7,129*0,63)=2,9\text{кН}$$

Перетин поперечного ребра тавровий, його робоча висота $h_0=15-3=12\text{см}$, ширина ребра $b=(5+10)*0,5=7,5\text{см}$, товщина полиці $h^lf=3\text{см}$ і ширина полки $b^lf= L_0/3+10=107,6\text{см}$

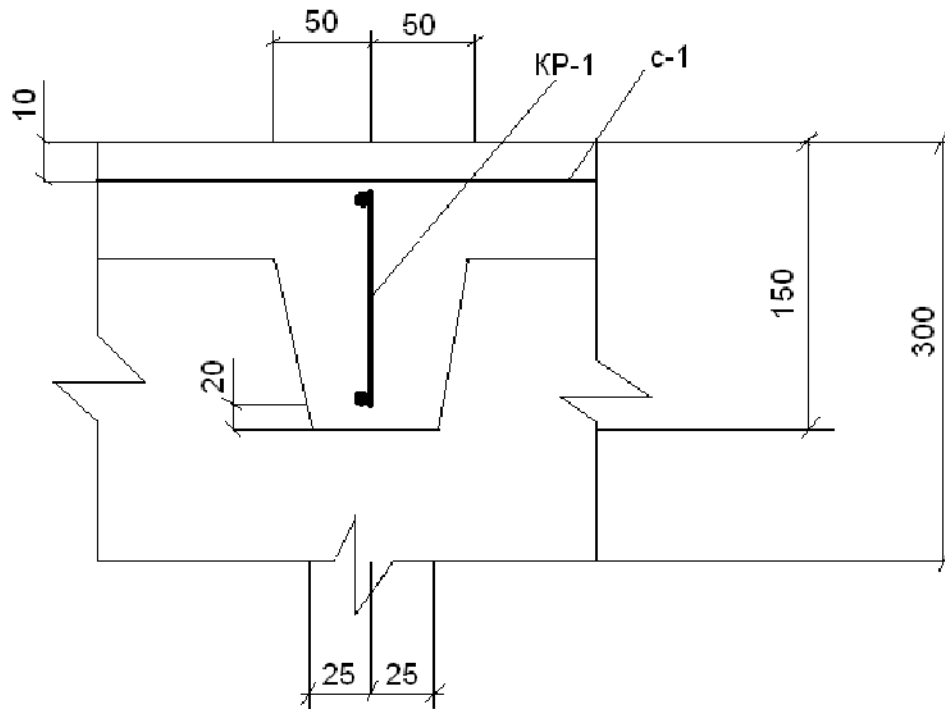


Рисунок 3.6. Схема перерізу поперечного ребра.

$$A_0 = M / b l_f \cdot h_0^2 \cdot R_b = 7,93 \cdot 10^5 / 106,3 \cdot 12^2 \cdot 13,05 \cdot 100 = 0,039$$

По табл. III.1 [7] $\zeta = 0,039$

і необхідна площа перерізу поздовжньої робочої арматури:

$$A_s = \zeta \cdot b l_f \cdot h_0 \cdot R_b / R_s = 0,039 \cdot 107,6 \cdot 12 \cdot 13,05 / 365 = 1,8 \text{ см}^2$$

Приймаємо 1Ø16A400 з $A_s = 2,011 \text{ см}^2$

Розрахунок міцності поперечного ребра по перетину похилому до поздовжньої осі. $Q = 2,9 \text{ кН}$. Обчислюємо проєкцію розрахункового похилого перерізу на поздовжню вісь «С». Вплив звисів стиснених полиць при п'яти поперечних ребрах.

$$\varphi_f = 5 \cdot (0,75 \cdot (3 h^l_f) h^l_f / b \cdot h_0) = 5 \cdot (0,75 \cdot (3 \cdot 3 \cdot 3 / 7,5 \cdot 12)) = 1,12 > 0,5.$$

Приймаємо: $\varphi_f = 0,5$ $\varphi_n = 0$.

Обчислюємо: $1 + \varphi_f + \varphi_n = 1 + 0,5 + 0 = 1,5$

$$V = \varphi_b (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{b_l} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,95 \cdot (100) \cdot 7,5 \cdot 12^2 = 307800 \text{ Н см.}$$

У розрахунковому похилому перерізі:

$$Q_b = Q_{sw} = Q / 2 = 2,9 / 2 = 1,45 \text{ кН, отсюда } C = V / 0,5Q = 106 \text{ см} > 2 h_0 = 2 \cdot 12 = 24$$

Приймаємо $C=24\text{см}$

Тоді $Q_b=V/C=307800/24=12825\text{Н}=12,825\text{кН}>Q=2,9\text{кН}$

отже, поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

Приймаємо діаметр поперечних стрижнів з умови зварювання. При $d_s=16\text{мм}$ $d_{sw}=5\text{мм}$ клас ВрІ. Крок поперечних стержнів прийнятий з конструктивних вимог.

$S=h/2=150/2=75\text{мм}$.

3.1.4 Статичний розрахунок плити в поздовжньому напрямку (поздовжніх ребер)

Плита працює як вільно оперта балка, завантажена рівномірно-розподіленим навантаженням. розрахунковий проліт

$L_0 = L_k - L_{ол} = 5080 - 120 = 4960\text{мм}$.

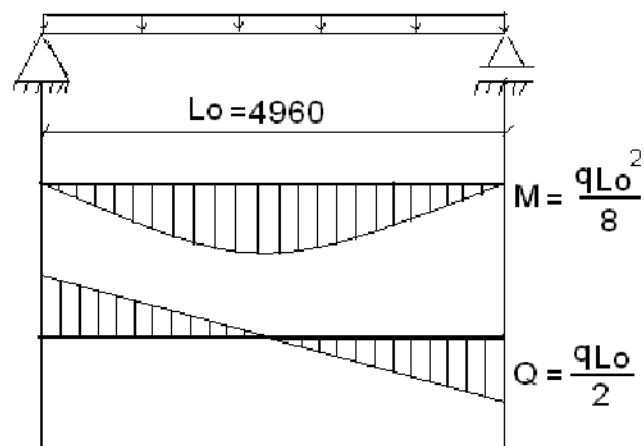


Рис. 3.7 Розрахункова схема ребра

Навантаження на 1 м плити при її ширині $B^H=3\text{м}$

Нормативне:

постійне і тривале:

$q_{ng}=3750\text{Н/м} \cdot 3 = 11250\text{Н/м}$

короткочасне:

$$P_{nch}=2400*3=7200\text{Н/м}$$

Повне нормативне:

$$q_n = q_{ng} + P_{nch} = 11250 + 7200 = 18450\text{Н/м}$$

Розрахункове:

постійне:

$$q_s = 3213,85 * 3 = 9641,55\text{Н/м}$$

короткочасне:

$$P_{sh} = 2400 * 3 = 2400 * 3 = 7200\text{Н/м}$$

$$\text{Повне: } q = q_s + P_{sh} = 9641,55 + 7200 = 16841,55\text{Н/м}$$

$$\text{Розрахунковий згинальний момент. } M = qL_0^2/8 = 18,450 * 4,96^2/8 = 56,73\text{кН м}$$

Розрахункова поперечна сила від повного навантаження.

$$Q = qL_0/2 = 16,841 * 4,96/2 = 41,7\text{кН}$$

Нормативний згинальний момент:

від тривалого діючого навантаження

$$M_{ne} = 11,25 * 4,96^2/8 = 34,59\text{кН м}$$

від короткочасного навантаження:

$$M_{nsh} = 7,2 * 4,96^2/8 = 22,14\text{кН м}$$

від повного навантаження:

$$M_n = 16,84 * 4,96^2/8 = 51,78\text{кН м}$$

Нормативна поперечна сила від повного навантаження:

$$Q_n = 16,84 * 4,96/2 = 41,7\text{кН.}$$

Попереднє визначення площі перерізу поздовжньої розтягнутої і поперечної арматури в поздовжніх ребрах.

$$b = 2(9+7)/2 = 16\text{см}$$

$$h_f^1 = 3\text{см}$$

$$b_f^1 = 508/3 + 2*9 = 187\text{см}$$

$$\text{Робоча висота перерізу: } h_0 = 30 - 3 = 27\text{см}$$

Так як згинальний момент, що сприймається стиснутою полицею перетину і розтягнутою арматурою.

$$M_f = b_f^1 * h_f^1 * R_b(h_0 - 0,5 h_f^1) = 187 * 3 * 13,05(27 - 0,5 * 3) =$$

$18668677\text{Н}\cdot\text{см}=186,68\text{кН}\cdot\text{м}>M=56,73\text{кН}\cdot\text{м}$, отже, нейтральна вісь проходить в межах полки, розрахунок слід зробити як для прямокутного перерізу шириною $b = b_f = 187\text{см}$.

В цьому випадку:

$$A_0 = M / R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 56,73 \cdot 10^5 / 13,05 \cdot 187 \cdot 27^2 = 0,031$$

$$\iota = 0,68$$

Необхідна площа перерізу поздовжньої попередньо напруженої арматури при припущенні $\gamma = \iota = 1,2$

$$A_s = M / \gamma \cdot R_s \cdot \iota \cdot h_0 = 56,73 \cdot 10^5 / 1,2 \cdot 510 \cdot 0,68 \cdot 27 = 5,01\text{см}^2.$$

Приймаємо $2\text{Ø}18$ с $A_{sp} = 5,09\text{см}^2$.

3.1.5 Визначення геометричних характеристик поздовжніх ребер

Площа приведенного перерізу плити при відношенні модулів.

$$\alpha = E_s / E_b = 190000 / 27000 = 7,04$$

$$A_{red} = A + A_{sp} = (149 - 16) \cdot 3 + 16 \cdot 30 + 7,04 \cdot 6,28 = 892,3\text{см}^2$$

Статичний момент приведенного перерізу відносно нижньої грані ребра:

$$S_{red} = \sum A_i \cdot y_i = (149 - 16) \cdot 3 \cdot (30 - 0,5 \cdot 3) + 16 \cdot 30^2 \cdot 0,5 + 7,04 \cdot 6,28 \cdot 3 = 7760,13\text{см}^3$$

Відстань від центра ваги приведенного перерізу до нижньої межі ребра:

$$y_0 = S_{red} / A_{red} = 7760,13 / 892,3 = 8,69\text{см}.$$

Відстань від центра ваги приведенного перерізу до верхньої межі:

$$y_1 = h - y_0 = 30 - 8,69 = 21,31\text{см}$$

Відстань від центра ваги напруженої арматури до центра ваги перерізу:

$$L_{op} = y_{red} - a = 8,69 - 3 = 5,69\text{см}$$

Момент інерції приведенного перерізу відносно її центра ваги

$$J_{red} = (149 - 16) \cdot 3^3 / 12 + (149 - 16) \cdot 3 \cdot (30 - 3 \cdot 0,5 - 8,69)^2 + 16 \cdot 30^3 / 12 + 16 \cdot 30 \cdot (8,69 - 0,5 \cdot 30)^2 + 7,04 \cdot 6,28 \cdot 5,69 = 33847,63\text{см}^4$$

Момент опору приведенного перерізу відносно нижній межі:

$$W_{red} = J_{red} / y_{red} = 33847 / 8,69 = 3804,86\text{см}^3$$

те ж відноситься і до верхньої межі:

$$W'_{red} = J_{red} / y'_0 = 33847,53 / 21,31 = 1588,34 \text{ см}^3$$

Пружно-пластичний момент опору щодо нижньої межі при: $j=1,75$

$$W_{pe} = j * W_{red} = 1,75 * 3804,86 = 6658,5 \text{ см}^3$$

щодо верхньої межі:

$$W'_{pe} = j * W'_{red} = 1,75 * 1588,34 = 2779,59 \text{ см}^3$$

3.1.6 Попереднє напруження і його втрати

Попереднє напруження не повинно перевищувати значення

$$R_{s,scr} - p = 590 - 90 = 500 \text{ МПа} \quad (\text{де } p = 30 + 360/L = 30 + 360/6 = 76,4 \text{ МПа}, \quad L = 5,1 \text{ м -}$$

відстань між зовнішніми гранями упорів) і бути не менше:

$$0,3 * R_{s,scr} + p = 0,3 * 590 + 90 = 253 \text{ МПа}$$

Виходячи з цього приймаємо $\sigma_{sp} = 500 \text{ МПа}$.

Втрати попереднього напруження.

Втрати до закінчення обтиску від релаксації напружень:

$$\sigma_1 = 0,03 \sigma_{sp} = 0,03 * 500 = 15 \text{ МПа.}$$

від температурного перепаду $\Delta t = 65^\circ \text{C}$

$$\sigma_2 = 1,25 \Delta t = 1,25 * 65 = 81 \text{ МПа.}$$

Втрати від деформації анкерів і піддону можуть бути враховані при визначенні довжини заготовки арматурних стержнів, тому тут приймаємо $\sigma_3 = 0$ и $\sigma_4 = 0$.

Зусилля попереднього обтиску з урахуванням перерахованих втрат при $\gamma_{sp} = 1$.

$$P = \gamma_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2) A_{sp} = 1 (500 - 15 - 81) 6,28 * 100 = 253712 \text{ Н} = 253,712 \text{ кН}$$

Напруження обтиску на рівні напруженої арматури.

$$\sigma_{bp} = P / A_{red} + P * L_{op}^2 / J_{red} = 253712 / 8923 + 253712 * 5,69^2 / 137535,93 = 267,63 \text{ Н/см}^2 = 2,67 \text{ МПа.}$$

Втрати від швидкоплинної повзучості, при:

$$\sigma_{bp} / R_{bp} = 2,67 / 20 = 0,13 < \alpha = 0,25 + 0,025 * 20 = 0,75$$

$$\sigma_5 = 0,85 * 40 \quad \sigma_{bp} / R_{bp} = 0,85 * 40 * 0,13 = 4,42 \text{ МПа.}$$

Разом перші втрати, що відбуваються до закінчення обтиску бетону.

$$\sigma_{l,os1} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_5 = 15 + 81 + 4,42 = 100,42 \text{ МПа.}$$

Напруга в напруженій арматурі з урахуванням перших втрат:

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{l.os} = 500 - 100,42 = 399,57 \text{ МПа.}$$

Умови обтиску з урахуванням перших втрат при: $\gamma_{sp} = 1$

$$P_1 = \gamma_{sp} * \sigma_{sp1} * A_{sp} = 1 * 399,57 * 6,28 * 100 = 250929 \text{ Н} = 250,929 \text{ кН.}$$

Напруга обтиску бетону:

$$\sigma_{bp} = P_1 / A_{red} + P_1 * L_{op}^2 / J_{red} = 250929 / 8923 + 250929 * 5,69^2 / 33647,53 = 264,5 \text{ Н/см}^2 = 2,64 \text{ МПа} < 0,95 R_{bp} = 0,95 * 20 = 19 \text{ МПа.}$$

Отже, вимога задовольняється.

Втрати, що відбуваються після обтиску: від усадки бетону $\sigma_7 = 35 \text{ МПа}$ від повзучості бетону при: $\sigma_{bp} / R_{bp} = 2,64 / 20 = 0,13 < 0,75$.

$$\sigma_9 = 0,85 * 150 \sigma_{bp} / R_{bp} = 0,85 * 150 * 0,13 = 16,57 \text{ МПа.}$$

Разом другі втрати: $\sigma_{l.os2} = \sigma_7 + \sigma_9 = 35 + 16,57 = 51,57 \text{ МПа.}$

Повні втрати напруги:

$$\sigma_{l.os} = \sigma_{l.os1} + \sigma_{l.os2} = 100,42 + 51,57 = 151,99 \text{ МПа} > 100 \text{ МПа.}$$

Попереднє напруження з урахуванням всіх втрат:

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - \sigma_{l.os} = 500 - 151,99 = 348,01 \text{ МПа.}$$

Зусилля обтиску з урахуванням всіх втрат при: $\gamma_{sp} = 1$.

$$P_2 = \gamma_{sp} * \sigma_{sp2} * A_{sp} = 1 * 348,01 * 6,28 * 100 = 218550 \text{ Н} = 218,550 \text{ кН.}$$

У подальших розрахунках виникає необхідність введення коеф. точності натягу:

$$\Delta \gamma_{sp} = 0,5P / \sigma_{sp} (1 + 1 / \sqrt{np}) = 0,5 * 90 / 500 (1 + 1 / \sqrt{2}) = 0,11 > 0,1$$

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta \gamma_{sp} = 1 + 0,11 = 1,11 \text{ або } \gamma_{sp} = 1 - 0,11 = 0,89.$$

3.1.7 Перевірка міцності нормального перерізу поздовжніх ребер

В зв'язку з тим, що для точного розрахунку міцності нормального перерізу попередньо-напружених поздовжніх ребер необхідно знати величину встановленого попереднього напруження σ_{sp} . Раніше лише орієнтовано була визначена площа перерізу поздовжньої арматури

поздовжніх ребер. Зробимо перевірку міцності їх нормальних перерізів. Для цього послідовно обчислюємо: характеристику стиснутої зони бетону за формулою: $\omega = \alpha - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 * 13,05 = 0,746$ значення

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500\sigma_{sp2}/R_s - 1200 = 1500 * 348,01 * 0,85 / 510 - 1200 = 727,39 < 0.$$

значення σ_{sR}

$$\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 510 + 400 - 348,01 * 0,85 = 614,2 \text{ МПа.}$$

Граничне значення відносної висоти стиснутої зони за формулою:

$$\zeta_R = \omega / (1 + \sigma_{sR} / \sigma_{sc,u} (1 - \omega / 1,1)) = 0,746 / (1 + 614,2 / 500 (1 - 0,746 / 1,1)) = 0,746 / 1,40 = 0,53$$

де: $\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа.}$

$$i \text{ коефіцієнт } A_R = \zeta_R (1 - 0,53 \zeta_R) = 0,53 (1 - 0,53 * 0,53) = 0,53 * 0,53 = 0,38.$$

Вирішуємо спільно рівняння:

$$\zeta = \gamma_{s6} * R_{sp} * A_{sp} / b * h_0 * R_b = \gamma_{s6} * 3,24 * 510 / 187 * 27 * 13,05 = 0,04 \gamma_{s6}$$

$$i \gamma_{s6} = 1 - (1 - 1) (2\zeta / (\zeta_R - 1)) = 1,2 - (1,2 - 1) (2\zeta / 0,53 - 1) = 0,76\zeta - 1,4$$

$$\gamma_{s6} = 1,2 - (1,2 - 1) (2 / 0,65 - 1) = 1,2 - 0,2 (2\zeta - 0,53 / 0,53) = 1,2 - 0,38 (2\zeta - 0,53) = 1,2 - 0,76$$

$$\zeta + 0,2 = 1,4 - 0,76\zeta$$

$$\gamma_{s6} = 1,4 - 0,76\zeta$$

$$\gamma_{s6} = 1,4 - 0,02 * 0,76 = 1,386 \text{ По } \zeta = 0,02 \text{ знаходимо } A_0 = 0,039$$

$$\text{тоді } \zeta = 0,04 - 1,386 = 0,05$$

$$M_{adm} = A_0 * b * h_0^2 * R_b = 0,05 * 187 * 27^2 * 13,05 * 100 = 8895075 = 88,95 \text{ кН*м} > M = 56,7 \text{ кНм}$$

3.1.8 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі, на дію поперечної сили

При попередньо прийнятому поперечному армуванні ($n=2 \text{ } \varnothing 4 \text{ ВрІ } S=10 \text{ см}$)

$$\alpha = E_s / E_b = 170000 / 27000 = 6,2$$

$$\mu \omega = A_{so} / (b_s) = 2 * 0,196 / 16 * 10 = 0,002$$

$$\varphi_{\omega 1} = 1 + 5 \alpha * \mu \omega = 1 + 5 * 6,2 * 0,002 = 1,06 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta * R_b = 1 - 0,01 * 13,05 = 0,87.$$

Так як

$$Q - 41,7 * 10^3 < 0,3 \varphi_{\omega 1} * \varphi_{b1} * R_b * b *$$

$$h_0 = 0,3 * 1,06 * 0,87 * 16 * 27 * 100 = 119517 \text{Н} = 119,517 \text{кН}$$

тобто умова дотримується, прийняті розміри достатні.

обчислюємо коефіцієнт:

$$\varphi_n = 0,1 P_1 / R_{bt} * b * h_0 = 0,1 * 250929 / 0,95 * 16 * 27 * 100 = 0,61 > 0,5 \quad \varphi_n = 0,5.$$

$$\varphi_f = 0,75 (b'_f - b) h'_f / b * h_0 = 0,75 * (18,7 - 16) * 3 / 12 * 27 = 0,01 < 0,5.$$

Обчислюємо $1 + \varphi_f + \varphi_n = 1 + 0,5 + 0,02 = 1,501 > 1,5$ приймаємо 1,5.

$$V = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} * b * h_0^2 = 2 * 1,5 * 0,95 * 16 * 27^2 * (100) = 3324240 \text{Н см.}$$

У розрахунковому похилому перерізі:

$$Q_b = Q_{sw} = Q / 2 = 41,7 / 2 = 20,85 \text{кН}$$

$$\text{звідси } C = V / 0,5 Q = 3324240 / 20850 = 159,43 \text{см} > 2h_0 = 2 * 27 = 54 \text{см.}$$

Приймаємо $z = 54 \text{см.}$

$$\text{тоді } Q_b = V / c = 3324240 / 54 = 61560 = 61,56 \text{кН} > 41,7 \text{кН.}$$

отже, поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

На приопорних ділянках довжиною $1/4L$ крок поперечних стержнів прийнятий $S = h / 2 = 300 / 2 = 150 \text{мм.}$ Приймаємо $S_1 = 100 \text{мм.}$ В середині прольоту $S_2 = 2 * S_1 = 200 \text{мм.}$

3.1.9 Розрахунок по утворенню тріщин, нормальних до поздовжньої осі плити, в стадії виготовлення, транспортування і монтажу

Оскільки при розрахунку тріщиностійкості і деформативності панелі при дії експлуатаційних навантажень необхідно знати, чи будуть початкові тріщини в стиснутій зоні, необхідно на початку розрахувати тріщиностійкість при дії зусиль на стадії виконання робіт:

$$\sigma_{bp} = P / A_{red} + P * L_{op} * y_{red} / J_{red} = 253712 / 8923 + 253712 * 5,69 * 8,69 / 33647,53 = 397,33 \text{Н/см}^2 = 3,97 \text{МПа.}$$

$$\text{коефіцієнт } \varphi = 1,6 - \sigma_{bp} / R_{bscr} = 1,6 - 3,97 / 15 = 1,37$$

Тоді шукана відстань:

$$r = \varphi * W'_{red} / A_{red} = 0,57 * 1588,34 / 892,3 = 1,01 \text{см.}$$

Згинальний момент сприймає перетином перед утворенням тріщин:

$$M_{счс} = R_{btser} * W_{pc} * M^{ГР}$$

$$M_{ГР} = P_2(L_{op} + r) = 218550(5,69 + 1,01) = 1451172 \text{ Н см}$$

$$M_{счс} = 1,6 * 6658,5 + 1451172 = 1461825,6 \text{ Н см} = 14,61 \text{ кН м} < M_n = 51,78 \text{ кН м}$$

отже, тріщини у верхній зоні розтину не утворюються.

3.1.10 Визначення діаметра підйомних петель

Власна вага плити з урахуванням коефіцієнта динамічності
 $h_{пр} * \alpha_k * V_k * p = 0,053 * 508 * 1,49 * 3000 = 1203,5$.

З огляду на можливий перекіс це навантаження розподіляємо не на чотири, а на три петлі, тоді навантаження на одну петлю становить:

$$1203,5/3 = 401,16 \text{ кгс.}$$

Приймаємо $\varnothing 12 \text{ A400}$.

3.2 Розрахунок збірного залізобетонного маршу.

Потрібно розрахувати залізобетонний марш шириною 1,2 м для сходів житлового будинку, висота поверху - 2,8 м; ухил нахилу маршу $\alpha = 30^\circ$; щаблі розміром 15 x 30 см; бетон класу C25/30; арматура каркасів класу A300 (A - II); арматура сіток класу Вр - I.

Розрахункові дані для бетону C25/30:

$$R_{цр} = 14,5 \text{ МПа}; R_p = 1 \text{ МПа}; m_{b1} = 0,85 \quad E_b = 3 \cdot 10^4 \text{ МПа.}$$

Для арматури класу A300

$$R_s = 280 \text{ МПа}; E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа.}$$

Для арматури класу Вр - I:

$$R_s = 360 \text{ МПа}; E_s = 1,7 \cdot 10^5 \text{ МПа.}$$

3.2.1 Визначення навантажень і зусиль.

Власна маса типових маршів за каталогом індустріальних виробів для житлового та цивільного будівництва становить:

$g^n = 3,6 \text{ кН/м}^2$ в горизонтальній проекції.

Тимчасова нормативне навантаження згідно для сходів житлового будинку $p^n = 3 \text{ кН/м}^2$, коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_f = 1,2$, тривало діюче тимчасове розрахункове навантаження $p_{1d}^n = 1 \text{ кН/м}^2$ на 1 м довжини маршу:

$$Q = (g \gamma_f + p^n \gamma_f) a = (3,6 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,2 \cdot 1,35) = 10,3 \text{ кН/м.}$$

Розрахунковий згинальний момент в середині прольоту маршу:

$$M = \frac{ql^2}{8 \cos \alpha} = \frac{10,3 \cdot 2,8^2}{8 \cdot 0,867} = 13,3 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Поперечна сила на опорі:

$$Q = \frac{ql}{2 \cos \alpha} = \frac{10,3 \cdot 2,8}{2 \cdot 0,867} = 17,8 \text{ кН.}$$

3.2.2 Попереднє призначення розмірів перерізу маршу.

Виходячи з досвіду проектування призначаємо:

- товщину плити (по перерізу між ступенями) $h_f = 30 \text{ мм}$;
- висоту ребер (косоурів) $h = 170 \text{ мм}$;
- товщину ребер $b_r = 80 \text{ мм}$.

Дійсний переріз маршу замінюємо на розрахунковий тавровий з полицею в стиснутій зоні: $b = 2 \cdot b_r = 2 \cdot 80 = 160 \text{ мм}$. Ширину полиці b'_p , за відсутності поперечних ребер, приймаємо не більше:

$$b'_f = 2 \cdot (l / 6) + b = 2 \cdot (280 / 6) + 16 = 116 \text{ см або}$$

$$b'_f = 1 + (h'_f) + b = 12 \cdot 2,8 + 16 = 52 \text{ см.}$$

Приймаємо за розрахункове менше значення $b'_f = 52 \text{ см}$.

Підбір перерізу поздовжньої арматури.

За умовою:

$M \leq R_b b x (h_0 - 0,5 x) + R_{sc} A_s' (h_0 - a')$ - встановлюємо розрахунковий випадок для таврового перерізу при $M \leq R_b \gamma_{b2} b'_f h'_f x (h_0 - 0,5 h'_f)$.

Нейтральна вісь проходить в полиці, умова задовольняється, розрахунок арматури виконуємо за формулами для прямокутних перерізів шириною $b_n' = 52$ см.

Обчислюємо:

$$A_0 = \frac{M\gamma_N}{R_b\gamma_{b2}b_f'h_0^2} = \frac{1330000 \cdot 0.95}{14.5 \cdot 100 \cdot 0.9 \cdot 52 \cdot 14.5^2} = 0.089 \text{ см}^2$$

$$\eta = 0.953, \xi = 0.095,$$

$$A_s = \frac{M\gamma_N}{\gamma_1 h_0 R_s} = \frac{1330000 \cdot 0.95}{0.953 \cdot 14.5 \cdot 280 \cdot 100} = 3.26 \text{ см}^2.$$

Приймаємо $2\varnothing 14$ А300, $A_s = 3.08 \text{ см}^2$ (-4,5%) - допустиме значення.

При $2\varnothing 16$ А300, $A_s = 4.02 \text{ см}^2$ (+25%) – надмірні витрати.

У кожному ребрі встановлюємо по 1 плоскому каркасу К-1.

3.2.3 Розрахунок похилого перерізу на поперечну силу.

Поперечна сила на опорі $Q_{\max} = 17,8 \cdot 0,95 = 17$ кН. Обчислюємо проекцію розрахункового похилого перерізу на поздовжню вісь з за формулами:

$$V_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_l + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5 \text{ Н/см};$$

$$V_b = 2 \cdot 1,175 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 14,5^2 = 7,5 \cdot 10^5 \text{ Н/см}.$$

У розрахунковому похилому перерізі $Q_b = Q_{sw} = Q / 2$, а так як за формулою:

$$Q_b = \left[\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{br} B h_0^2 \right] / c, \quad Q_b = V_b / 2, \text{ то}$$

$$C = V_b / 0,5 \cdot Q = 7,5 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 17000 = 88,3 \text{ см, що більше ніж } 2 \cdot h_0 = 29 \text{ см, тоді}$$

$$Q_b = V_b / c = 7,5 \cdot 10^5 / 29 = 25,9 \cdot 10^3 \text{ Н} = 25,9 \text{ кН, } > Q_{\max} = 17 \text{ кН,}$$

відповідно, поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

У $1/4$ прольоту призначаємо з конструктивних міркувань поперечні стержні діаметром 6 мм зі сталі класу Вр-І, кроком $s = 80$ мм (не більше $h / 2 = 170 / 2 = 85$ мм),

$$A_{sw} = 0,283 \text{ см}^2, R_{sw} = 175 \text{ МПа};$$

для подвійних каркасів $n=2$, і відповідно $A_{sw} = 0.566 \text{ см}^2$.

$$\mu_w = 0,566 / 16,8 = 0,0044.$$

$$\alpha = E_s / E_b = 2,1 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,75.$$

У середній частині ребер поперечну арматуру розташовуємо конструктивно з кроком 200 мм.

Перевіряємо міцність елемента по похилій смузі M / q за формулою:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b \gamma_{b2} b h_0,$$

$$\text{де } \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 7,75 \cdot 0,0044 = 1,17;$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,87;$$

$$Q = 17000 < 0,3 \cdot 1,17 \cdot 0,87 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5 \cdot 100 = 9300 \text{ Н.}$$

Умова виконується, міцність маршу по похилому перерізі забезпечена.

Розраховуємо прогини ребер і перевіряємо їх з розкриття тріщин.

Плиту маршу армують сіткою зі стрижнів діаметром 4-6 мм, розташованих з кроком 100-300 мм. Плита монолітно пов'язана зі ступенями, які армують виходячи з конструктивних міркувань і її несуча здатність з урахуванням роботи ступенів цілком забезпечується. Сходинок, що укладаються на косоури, розраховують як вільно оперті балки трикутного перетину. Діаметр робочої арматури ступенів з урахуванням транспортних і монтажних впливів призначають залежно від довжини ступенів l_{st} :

$$\text{при } l_{st} = 1-1,4 \text{ м} - 6 \text{ мм}; \quad l_{st} = 1,5 - 1,9 - 7-8 \text{ мм}; \quad l_{st} = 2 - 2,4 \text{ м} - 8-10 \text{ мм},$$

хомути виконують з арматури $d=4-6$ мм, з кроком 200 мм.

3.3.1 Розрахунок залізобетонної плити сходового майданчика.

Потрібно розрахувати ребристу плиту сходового майданчика двох маршових сходів.

Ширина плити - 1600 мм.

Товщина плити - 60 мм.

Тимчасове нормативне навантаження 3 кН/м^2 .

Коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_f = 1,1$.

Матеріали прийняті ті ж, що і для сходового маршу.

3.3.2 Визначення навантажень.

Власна вага плити при $h_f' = 6$ см; $q_n = 0,06 \cdot 25000 = 1500$ Н/м².

Розрахункова вага плити $q = 1500 \cdot 1,1 = 1650$ Н/м².

Розрахункова вага лобового ребра (за вирахуванням ваги плити)

$$q = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07) \cdot 1,25000 \cdot 1,1 = 1000 \text{ Н / м.}$$

Розрахункова вага крайнього ребра

$$q = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 350 \text{ Н / м.}$$

Тимчасова розрахункове навантаження $p = 3 \cdot 1,2 = 3,6$ кН/м².

При розрахунку плити розраховують роздільну полку, пружно зароблену в ребрах, на які спираються марші та пристінне ребро, яке сприймає навантаження від половини прольоту полки плити.

3.3.3 Розрахунок полиці плити.

Полку плити за відсутності поперечних ребер розраховують як балковий елемент з частковим защемленням на опорах. Розрахунковий проліт дорівнює відстані між ребрами і дорівнює 1,13 м.

При врахуванні пластичного шарніра згинальний момент в прольоті і на опорі визначають за формулою, що враховує вирівнювання моментів.

$$M_s = ql^2 / 16 = 5250 \cdot 1,13^2 / 16 = 420 \text{ Н/м,}$$

$$\text{де } q = (g + p) b = (1650 + 3600) \cdot 1 = 5250 \text{ Н/м, } b = 1.$$

При $b = 100$ см та $h_0 = h - a = 6 - 2 = 4$ см, розраховуємо

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{bs} b h_0} = \frac{4200 \cdot 0,95}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0,0192 \text{ см}^2;$$

$$\eta = 0,98; \quad \xi = 0,019;$$

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{4200 \cdot 0,95}{0,981 \cdot 4 \cdot 375 \cdot 100} = 0,27 \text{ см}^2.$$

Укладаємо сітку С-І з арматури $\varnothing 3$ мм Вр –І з кроком $S = 200$ мм на 1 м довжини з відгином на опорах, $A_s = 0,36$ см².

3.3.4 Розрахунок лобового ребра.

На лобове ребро діють такі навантаження: постійне і тимчасове, рівномірно розподілені від половини прольоту полки, і від власної ваги:

$$q = (1650+3600) \cdot 1,35/2 + 1000 = 4550 \text{ Н/м.}$$

Рівномірно розподілене навантаження, від опорної реакції маршів, прикладене на виступ лобового ребра викликає його кручення

$$q = Q / a = 17800 / 1,35 = 1320 \text{ Н/м.}$$

Згинальний момент на виступі від навантаження q на 1 м:

$$M_1 = q_1 (10+7) / 2 = 1320 \cdot 8,5 = 11200 \text{ Н}\cdot\text{см} = 112 \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

Визначаємо розрахунковий згинальний момент в середині прольоту ребра (приймавши, що q_1 діє по всьому прольоту):

$$M = (q + q_1) l_0^2 / 8 = (4550 + 1320) 3,2^2 / 8 = 7550 \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

Розрахункове значення поперечної сили з урахуванням $\gamma_n = 0,95$:

$$Q = (q + q_1) l \gamma_n / 2 = (4550 + 1320) 3,2 \cdot 0,95 / 2 = 8930 \text{ Н.}$$

Розрахунковий переріз лобового ребра є тавровим з полицею, в стиснутій зоні, шириною $b_f' = b_f' + b_2 = 6 \cdot 6 + 12 = 48 \text{ см}$. Оскільки ребро монолітно пов'язано з полицею, що сприяє сприйняттю моменту від консольного виступу, то розрахунок лобового ребра можна виконати на дію тільки згинального моменту, $M = 7550 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Відповідно до загального порядку розрахунку згинальних елементів визначаємо (з урахуванням коефіцієнта надійності $\gamma_n = 0,95$).

Розташування центральної осі при $x = h_f'$:

$$M \gamma_n = 755000 \cdot 0,95 = 0,72 \cdot 10^6 < R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_0 - 0,5 h_f') = \\ = 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6 (31,5 - 0,5 \cdot 6) = 10,7 \cdot 10^6 \text{ Н}\cdot\text{см},$$

умова виконується, нейтральна вісь проходить в полиці.

$$A_0 = \frac{M \gamma_n}{b_f' h_0^2 R_b \gamma_{b2}} = \frac{755000 \cdot 0,95}{48 \cdot 31,5^2 \cdot 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,0138$$

$$\eta = 0,993, \xi = 0,0117$$

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{755000 \cdot 0.95}{0.993 \cdot 31.5 \cdot 280 \cdot 100} = 0.82 \text{ см}^2.$$

Приймаємо з конструктивних міркувань 2Ø10 А-II, $A_s = 1,57 \text{ см}^2$;
відсоток армування $\mu = (A_s / b h_0) \cdot 100 = 1,57 \cdot 100 / 12 \cdot 31,5 = 0,42\%$.

3.3.5 Розрахунок похилого перерізу лобового ребра на поперечну силу.

$$Q = 8,93 \text{ кН}$$

Обчислюємо проекцію похилого перерізу на поздовжню вісь.

$$V_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_0^2,$$

$$V_b = 2 \cdot 1,214 \cdot 1,05 \cdot 100 \cdot 12 \cdot 31,5^2 = 27,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см, де } \varphi_n = 0;$$

$$\varphi_f = (0,75 \cdot 3 \cdot h'_f) h'_f / b h_0 = 0,75 \cdot 3 \cdot 6^2 / 12 \cdot 31,5 = 0,214 < 0,5;$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0,214 + 0) = 1,214 < 1.5.$$

В розрахунковому похилому перерізі $Q_b = Q_{sw} = Q / 2$, тоді:

$$c = V_b / 0,5 \cdot Q = 27,4 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 8930 = 612 \text{ см,}$$

що більше ніж $2h_0 = 2 \cdot 31,5 = 63$; приймаємо $c = 63 \text{ см}$.

$$Q_b = V_b / c = 27,4 \cdot 10^5 / 63 = 43,4 \cdot 10^3 \text{ Н} = 43,4 \text{ кН} > Q = 8,93 \text{ кН}.$$

Отже, поперечна арматура за розрахунком не потрібна. З конструктивних міркувань приймаємо закриті хомути (враховуючи згинальний момент на консольному виступі) з арматури діаметром 5 мм класу Вр-I, з кроком 150 мм.

Консольний виступ для обпирання вільного маршу армують сіткою С-2 з арматури діаметром 16 мм, класу А240, поперечні стрижні цієї сітки скріплюють з хомутами каркаса К-I ребра.

Розділ IV

Підвалини та фундаменти

4. Основи та фундаменти.

4.1 Розрахунок фундаменту

Виконаємо розрахунок ширини подушки стрічкового фундаменту під внутрішню несучу цегляну стіну проектованого житлового будинку, а також розрахунок і конструювання подушки стрічкового фундаменту по матеріалу. Фундаменти - підземні конструкції, що передають навантаження від будівлі на ґрунт.

Збірні стрічкові фундаменти складаються з плит-подушок, що укладаються в основу фундаментів і стінових блоків, які є стінами підземної частини будівлі.

Глибина закладення фундаменту будівлі встановлюється в залежності від властивостей і характеру нашарувань ґрунтів, рівня ґрунтових вод з урахуванням його коливань в процесі будівництва і експлуатації споруди, величини і характеру діючих на основу навантажень, глибини закладення підземних комунікацій і фундаментів під машини і обладнання, кліматичних особливостей району будівництва. Прийнята глибина закладення фундаменту повинна бути достатньою для забезпечення стійкості підстави і унеможливлення пучення ґрунту при його промерзанні і просіданні при відтаванні. У непучинистих ґрунтах при заляганні рівня ґрунтових вод на значній відстані від поверхні землі допускається закладати підшову фундаменту вище глибини промерзання ґрунту. Розміри підшови фундаменту визначають, виходячи з умови, щоб середній тиск на основу не перевищував розрахункового тиску, величина якого залежить від виду і властивостей ґрунту, глибини закладення фундаменту, конструктивних особливостей споруди. При призначенні розмірів підшови фундаменту враховують граничні величини вертикальних деформацій - осадок і підйомів, при яких ще забезпечується необхідна міцність надфундаментних конструкцій і відповідність будівлі технологічним або архітектурним вимогам. При дії значних горизонтальних навантажень в тому числі

сейсмічних, а також в разі водонасичених глинистих і заторфованих ґрунтів повинна бути забезпечена стійкість основи.

4.1.1 Визначення позначки підшви фундаменту

Глибина промерзання ґрунту в м. Кропивницький становить 0,9 м.

ПВЗ (проектна відмітка землі): - 1,382 м.

Розрахункова ВПФ (відмітка підшви фундаменту): $-1,382 \text{ м} + (-2,1 \text{ м})$
 $= -3,482 \text{ м}$

Висота фундаменту: $H_{\text{ф}} = \text{ОПФ} - h_{\text{перекр. 1 поверху}} = 3,482 \text{ м} - 0,28 \text{ м} = 3,202 \text{ м}$

4.1.2 Визначення кількості фундаментних блоків по висоті

$\text{ОПФ} - h_{\text{перекр. 1 поверху}} - h_{\text{фл}} = 3,482 - 0,28 - 0,3 = 2,902 \text{ м}$, отже, виходить 5 фундаментних блоків марки ФБС 24.4.6 (2380x400x580)

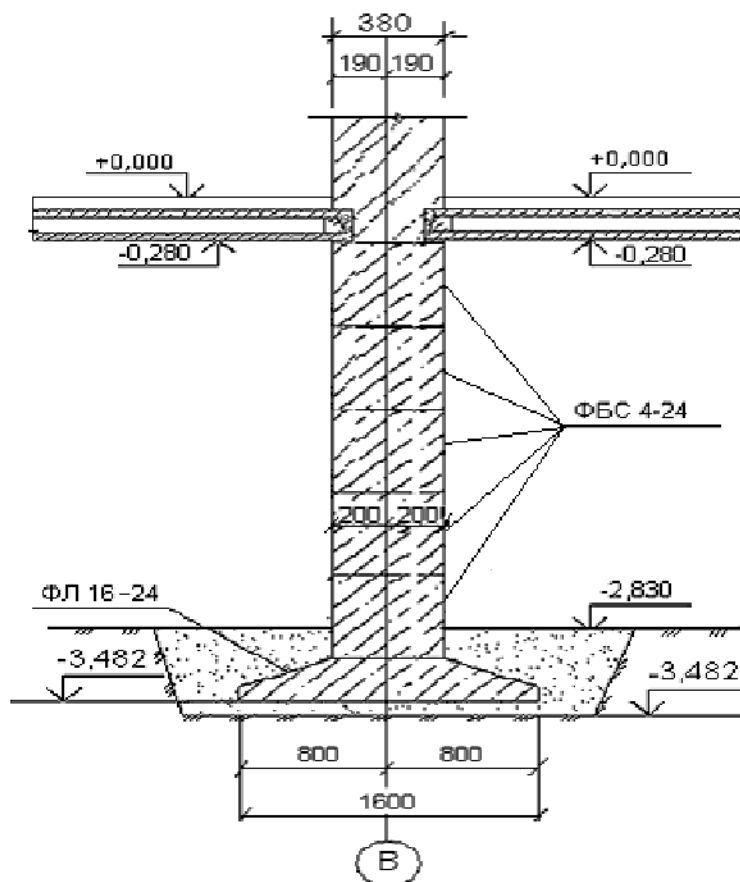


Рис. 4.1. Схема фундаменту

4.1.3 Визначення ширини фундамента під подушки

Для розрахунку стрічкових фундаментів умовно вирізається 1 метр довжини фундаменту, проводиться збір навантажень і визначається ширина подушки b . Формула для визначення площі підшви окремо стоячого фундаменту:

$$b = N_{\text{сер}} / (R - \gamma_{\text{мд}})$$

4.1.4 Збір навантажень

4.1.4.1 Розрахунок навантаження на 1 м^2 покриття

Сніговий район IV, $S = 1,23$ кПа

$\mu = (60 - 30) / 35 = 0,857$ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву ґрунту до снігового навантаження на покриття

Таблиця 4.1

| № з/п | Навантаження | Нормативне навантаження, кПа | γ | Розрахункове навантаження, кПа |
|---------------------------|--|------------------------------|----------|--------------------------------|
| 1. Постійні навантаження | | | | |
| 1 | Покриття Техноеласт ТІТАН-ТОР $\rho = 5,5$ кг/м ² | 0,2 | 1,3 | 0,247 |
| 2 | Покриття Техноеласт ТІТАН-BASE $\rho = 4,5$ кг/м ² | 0,2 | 1,3 | 0,247 |
| 3 | Цементна стяжка $t = 10$ мм; 510 н/м ² | 0,51 | 1,3 | 0,69 |
| 4 | Рибриста плита | 2,0 | 1,1 | 2,09 |
| | Разом постійне: | 2,916 | | 3,213 |
| 2. Тимчасові навантаження | | | | |
| 1 | снігове навантаження | 1,68 | - | 2,4 |
| | Разом повна: | 4,208 | | 5,613 |

$$q_{\text{покриття}} = 5,613 \text{ кПа}$$

4.1.4.2. Розрахунок навантаження на 1м² плити покриття

Таблиця 4.2

| № з/п | Навантаження | Підрахунок | Нормативне навантаження, кПа | γ_f | Розрахункове навантаження, кПа |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1. Постійні навантаження | | | | | |
| 1 | Плита мінераловатна | | 0,4 | 1,2 | 0,456 |
| 2 | Пароізоляція | - | 0,03 | 1,3 | 0,04 |
| 3 | Пустотна плита ПК | - | 3,2 | 1,1 | 3,52 |
| Разом | | | 3,63 | | 4,012 |
| 2. Тимчасові навантаження | | | | | |
| 1 | Навантаження на плиту | $S = \frac{(S_g * \mu * 0,7)}{0,86}$ | 0,7 | 1,2 | 0,84 |
| Разом | | | 4,38 | | 4,85 |

$$q_{\text{покриття}} = 4,85 \text{ кПа}$$

4.1.4.3 Розрахунок навантаження на 1м² плити перекриття

Таблиця 4.3

| № п/п | Навантаження | Підрахунок | Нормативне навантаження, кПа | γ_f | Розрахункове навантаження, кПа |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1. Постійні навантаження | | | | | |
| 1 | Лінолеум | 0,06*8 | 0,48 | 1,1 | 0,52 |
| 2 | Гіпсоволокниста плита | | 1,49 | 1,1 | 1,63 |
| 3 | Звукоізоляційна прокладки | 0,01*5 | 0,05 | 1,1 | 0,055 |
| 4 | Пустотна плита ПК | - | 3,2 | 1,1 | 3,52 |
| Разом | | | 4,79 | | 5,26 |
| 2. Тимчасові навантаження | | | | | |
| 1 | Навантаження на перекриття | $S = (S_g * \mu * 0,7) / 0.86$ | 4,0 | 1,2 | 4,8 |
| Разом | | | 8,79 | | 10,06 |

$q_{\text{перекриття}} = 10,06 \text{ кПа}$

4.1.5 Розрахунок навантаження на 1м довжини фундаменту

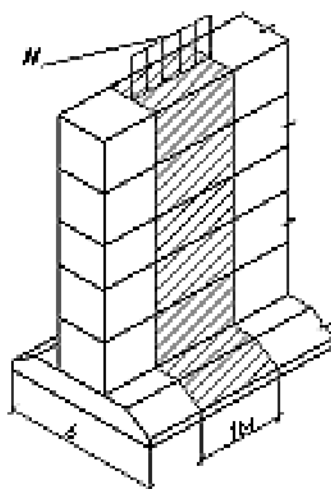


Рис. 4.2. Схема збору навантажень на 1м довжини фундаменту

Таблиця 4.4

| Найменування навантажень | Підрахунок | Величина, кПа |
|--------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| $Q_{\text{шкрівлі}}$ | $5,613 * ((4,6 * 0,5) + 1,17)$ | 19,47 |
| $Q_{\text{шкриття}}$ | $4,85 * 4,6 * 0,5$ | 11,15 |
| $Q_{\text{перекрыття}} * 9$ поверхів | $10,06 * 9 * 4,6 * 0,5$ | 207 |
| Цегляна стіна | $0,51 * 27,3 * 17$ | 236,69 |

$$N = 474,31 \text{ кПа}$$

$$N_{\text{scr}} = N / 1,2 = 395,25 \text{ кН/м}$$

Для розрахунку фундаменту визначено навантаження, яке припадає на один метр довжини верхнього обріза фундаменту. Геологічні умови: 0,2 метра - рослинний шар, далі шар маловологого дрібного піску. Грунтові води розташовані на глибині 4,0 м від планувальної позначки. Район будівництва м. Кропивницький.

4.1.6 Визначення необхідної ширини подушки фундаменту

$$b = N_{ser} / (R_0 - \gamma_m d_1) = 395,25 / (300 - 20 * 1,2) = 1,43 \text{ м}$$

Призначаємо ширину подушки $b = 1,4 \text{ м}$.

Ширина подушки може змінитися при подальшому розрахунку.

Визначення питомого зчеплення і кута внутрішнього тертя

$$c_{II} = 1,0 \text{ кПа}; \quad \gamma_{II} = 30$$

визначення коефіцієнтів

$$\gamma_{c1} = 1,3; \quad \gamma_{c2} = 1,1$$

визначення коефіцієнтів

$$M_\gamma = 1,15; \quad M_q = 5,59; \quad M_c = 7,95$$

значення коефіцієнта $k = 1,1$

Коефіцієнт $k_z = 1,0$, оскільки ширина фундаменту $b < 10 \text{ м}$.

Питома вага ґрунту вище і нижче подошви фундаменту

$$\gamma'_{II} = \gamma_{II} = 18,0 \text{ кН/м}^3$$

4.1.7 Визначення розрахункового опору R

Скільки будівля з підвалом $d_b = 2,83$:

$$\begin{aligned} R &= ((\gamma_{c1} * \gamma_{c2}) / k) * (M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}) = \\ &= ((1,3 * 1,1 / 1,1) * (1,15 * 1,0 * 1,4 * 18 + 5,59 * 1,4 * 18 + (5,59 - \\ &1) * 18 * 2,83 + 7,95 * 1,0)) = 286,94 \text{ кПа} \end{aligned}$$

4.1.8 Уточнення ширини подушки стрічкового фундаменту

$$b = N_{ser} / (R_0 - \gamma_m d_1) = 395,25 / (286,94 - 20 * 2,83) = 1,19 \text{ м}$$

Прийнята ширина подушки фундаменту $b = 1,6 \text{ м}$, і оскільки ширина подушки змінилася, уточнюємо величину розрахункового опору ґрунту R,

$$R = 289,56 \text{ кПа}$$

4.1.9 Перевірка підбраної ширини подушки фундаменту

$$p = N_{ser} / b + \gamma_m d_1 = 395,25 / 1,6 + 20 * 2,83 = 303,63 \text{ кПа}$$

Висновок.

Середній тиск під подошвою фундаменту менше розрахункового опору ґрунту. Прийнята ширина фундаментної подушки $b = 1,6$ м достатня.

4.1.10 Розрахунок стрічкового фундаменту по матеріалу

Розрахункове навантаження на фундамент

$$N = 474,31 \text{ кН/м}, \gamma_n = 0,95.$$

Бетон С15/20, $\gamma_{b2} = 1,0$;

арматура А400.

Навантаження з урахуванням коефіцієнта надійності за відповідальністю γ_n

$$N = 474,31 * 0,95 = 450,59 \text{ кН/м}.$$

Відпір ґрунту p

$$p = N / b = 474,31 / 1,6 = 296,44 \text{ кПа}.$$

Довжина консольної ділянки фундаменту

$$l_1 = (b - b_1) / 2 = (1,6 - 1,19) / 2 = 0,2 \text{ м}$$

Визначення поперечної сили, що припадає на метр довжини фундаменту

$$Q = p l_1 * 1,0 \text{ м} = 296,44 * 0,2 * 1 = 59,28 \text{ кН}$$

Згинальний момент, що діє по краю фундаментного блоку

$$M = Q * (l_1 / 2) = 59,28 * (0,2 / 2) = 5,92 \text{ кН*м}$$

Визначення необхідної площі арматури подушки

$$A_s = M / (0,9 h_0 R_s) = 592 / (0,9 * 26 * 36,5) = 0,7 \text{ см}^2$$

$$h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ см};$$

$R_s = 36,5 \text{ кН/см}^2$ (арматура класу А400), крок робочих стрижнів 190 мм. ;
на 1 м довжини фундаменту доводиться 6 стрижнів діаметра 8 мм з
 $A_s = 3,06 \text{ см}^2$

Перевірка міцності подушки на дію поперечної сили

$$Q \leq \phi_{b3}(1 + \phi_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_0,$$

де $b=100\text{см}$ – смуга фундаменту довжиною в 1м;

$$Q=59,28\text{кН} < 0,6 \cdot (1+0) \cdot 0,075 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 27=121,5\text{кН} \text{ – умова міцності}$$

виконується, міцність забезпечена.

Висновок:

Фундаментна подушка армується арматурної сіткою в якій робоча арматура прийнята діаметра 8 мм, А-III, крок 190 мм. Конструктивна арматура прийнята діаметром 6 мм В-II.

4.1.11 Визначення діаметра підйомних петель

Монтажні петлі закладаються в бетон, виготовляють з гладкою круглої сталі класу А240. Діаметр стрижня визначають розрахунком петлі на розрив і висмикування з бетону.

Розрахункове навантаження від власної ваги подушки
 $g=V \cdot \rho \cdot K_g=0,7 \cdot 2500 \cdot 1,5=2625$

K_g - коефіцієнтом динамічності

Навантаження на одну петлю, з урахуванням перекоосу або обриву однієї петлі

$$N=g/3=870 \text{ кН}$$

Прийнято 4 монтажні петлі діаметром 12 мм (арматура класу А240) з
 $A_s=1,131 \text{ см}^2$

Довжина однієї петлі

$$l=(I_1+I_2) \cdot 2+I_3=(290+32) \cdot 2+94=738 \text{ мм}$$

Розділ V

Технологія та організація будівництва

5. Технологія та організація будівельного виробництва

5.1 Технологічна карта на монтаж плит перекриття

Роботи з монтажу залізобетонних будівельних конструкцій, установки плит перекриття і покриття, перемичок, сходових маршів і майданчиків.

5.1.1 Область застосування карти

Технологічна карта розроблена на монтаж в житловому будинку на 72 квартири. До складу технологічної карти входять: монтаж перекриттів, перемичок, сходових площадок і маршів.

5.1.2 Підрахунок обсягів робіт

1. Кількість плит перекриття і покриття (специфікація):

640 (перекриття) + 64 (покриття) = 704 шт

Макс. S плити = 11,34 м²

2. Сходові марші та площадки (специфікація):

(18лм+17лп) * 2 = 70 шт

5.1.3 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Таблиця 5.1

| Шифр норм | Найменування робіт | Од. вим | Норма часу | | Обсяг робіт | Трудомісткість | | Розцінка | Заробітня плата | Склад ланки |
|-----------|---|-----------------|------------|-----------|-------------|----------------|-------------|----------|-----------------|-------------------------------------|
| | | | Чол. Год. | Маш. Год. | | Чол. година | Маш. година | | | |
| Е 1-15 | Розвантаж. перекриттів, сходових маршів і майданчиків | 100шт | 6,3 | 12,5 | 7,74 | 48,76 | 96,75 | 8 | 61,92 | машиніст 5р-1 Такелажники 2р-2 |
| Е 3-22 | Приготування розчину | 1м ³ | 0,2 | - | 35,05 | 7,01 | - | 0,14 | 4,907 | Камсляр 3р-2 |
| Е 4-1-7,4 | Установка плит перекриття | 1шт | 0,88 | 0,22 | 640 | 563,2 | 140,8 | 0,62 | 436,48 | Монтажн. 4,3,2 р-1 машиніст 6р-1 |

| | | | | | | | | | | |
|------------|--------------------------------------|----|-----|------|----|----|------|------|------|----------------------------------|
| Е 4-1-10, | Установка сходових маршів і площадок | шт | 1,4 | 0,35 | 70 | 98 | 24,5 | 1,02 | 71,4 | Монтажн. 4,3,2 р-1 машиніст 6р-1 |
| Е 4-1-7,10 | Установка плит покриття | шт | 1 | 0,25 | 64 | 64 | 16 | 0,70 | 44,8 | Монтажн. 4,3,2 р-1 машиніст 6р-1 |

5.1.4 Розрахунок складу комплексної бригади

Таблиця 5.2

| Вид діяльності | Трудомісткість, чол-зміна | У тому числі за розрядом | | | | |
|---|---------------------------|--------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Машиніст | | | | | | |
| Розвантаження | 12,09 | - | - | - | 1 | - |
| | | - | - | - | 12,09 | - |
| Установка перекриттів | 17,6 | - | - | - | - | 1 |
| | | - | - | - | - | 17,6 |
| Установка сходових маршів і майданчиків | 3,06 | - | - | - | - | 1 |
| | | - | - | - | - | 3,06 |
| Установка плит перекриття | 2 | - | - | - | - | 1 |
| | | - | - | - | - | 2 |
| Разом | 34,75 | | | | 12,09 | 22,66 |
| Такелажники | | | | | | |
| Розвантаження | 6,09 | 2 | - | - | - | - |
| | | 3,04 | - | - | - | - |
| Разом | 6,09 | 6,04 | - | - | - | - |
| Каменярі | | | | | | |
| Приготування розчину | 0,87 | - | 2 | - | - | - |
| | | - | 0,43 | - | - | - |
| Разом | 0,87 | - | 0,87 | - | - | - |
| Монтажники | | | | | | |
| Установка плит перекриття | 70,4 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| | | 23,46 | 23,46 | 23,46 | - | - |
| Установка сходових маршів і площадок | 12,5 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| | | 4,08 | 4,08 | 4,08 | - | - |
| Установка плит покриття | 8 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| | | 2,66 | 2,66 | 2,66 | - | - |
| Разом | 90,09 | 30,2 | 30,2 | 30,02 | - | - |
| Разом | 125,71 | - | - | - | - | - |

$$Ч_p = T / (n * r) = 133,82 / (20 * 1) = 6,691$$

T- трудомісткість

n- тривалість ведення робіт

r - питомі трудовитрати

$$r = Q_n / Q_p$$

5.1.5 Вказівки щодо виконання робіт

Монтаж перекриттів.

1. До монтажу плит перекриттів перевіряють положення верхніх опорних частин кладки під конструкції перекриття, які повинні знаходитися в одній площині (різниця в позначках в межах поверху не повинна перевищувати 10 мм).

Щоб забезпечити горизонтальність стелі, утвореної плитами перекриття, користуються такими прийомами.

2. В межах захватки (секції) будівлі по периметру верху стін або прогонів за допомогою нівеліра або гнучкого рівня наносять (на заздалегідь закріплені рейки) ризки, відповідні монтажному горизонту, тобто позначку, на якій буде перебувати низ конструкції перекриття. За нівелювальних позначок (по шнура) укладають вирівнюючий шар розчину (стяжку), розрівнюють його правилом і, після того як стяжка набире 50% міцності, монтують плити (панелі) перекриттів, розстилаючи на опорних поверхнях шар свіжого розчину товщиною 3. . . 4 см.

3. Монтаж перекриття ведуть ланкою з чотирьох осіб: машиніст крана, два монтажника (4-го і 3-го розрядів) і такелажник (3-го розряду). Такелажник стропить плити чотиригілковим стропом. Два монтажника знаходяться на перекритті (спочатку на риштованні), розташовуючись по одному з кожної опори плити. Вони приймають подану плиту, розгортають її і направляють при опусканні в проектне положення. Невелике рихтування плити монтажники роблять ломиком до зняття строп.

4. Переміщати плити в напрямку, перпендикулярному стінам, неприпустимо. Тому, перш ніж опустити плиту на розчинну постіль,

необхідно точно навести її, щоб отримати опорну площадку необхідної ширини.

5. Після укладання кожної плити перевіряють горизонтальність стелі візуванням по його площині, а при необхідності і правилом. Якщо виявиться, що площини суміжних плит не збігаються уздовж шва, плиту піднімають краном, виправляють розчинну постіль і встановлюють заново.

6. Плити перекриттів після вивірки закріплюють анкерами, які закладаються в кладку або приварюються до закладних деталей блоків, суміжні плити скріплюють анкерами за монтажні петлі.

Монтаж перемичок.

Несучі перемички, на які безпосередньо передається навантаження від перекриттів, в цегляних будинках, як і прогони, встановлюють, піднімаючи за монтажні петлі і укладаючи на підготовлену розчинну постіль, а не несучі (рядові) укладають вручну. При монтажі забезпечують точність установки їх по вертикальних позначках, горизонтальність і розмір площі опирання.

Монтаж сходових маршів і майданчиків.

1. Сходові елементи монтують у міру зведення стін будівлі. Проміжну площадку і перший марш встановлюють по ходу кладки внутрішніх стін сходової клітки, другий (поверхову) майданчик і другий марш - після закінчення кладки поверху.

2. До монтажу сходових площадок і маршів перевіряють їх розміри. Потім розмічають місця установки майданчиків, наносять шар розчину і встановлюють майданчик.

3. Положення встановленої конструкції перевіряють по вертикалі і в плані. Для вивірки положення сходових майданчиків в плані застосовують дерев'яний шаблон, що копіює профіль опорної частини сходового маршу. Відразу ж після вивірки положення площадки монтують сходовий марш. Це

дозволяє відрегулювати взаємне положення сходового маршу, перш ніж схопитися розчин.

4. Сходовий марш стропять вилковим захватом або чотиригілковим стропом з двома укороченими гілками, які надають елементу що піднімається нахил трохи більше проектного. Аналогічним способом виконують строповку маршів, об'єднаних з напівплощадками.

5. При установці сходового маршу його спочатку спирають на нижню площадку, а потім на верхню. При зворотній послідовності марш може зірватися з верхнього майданчика або заклинитися між верхньою і нижньою площадками.

6. Перед установкою маршу монтажники влаштовують на опорних місцях сходових майданчиків постіль із розчину, накидаючи й розрівнюючи його кельмами. При установці маршів один монтажник перебуває на нижньому майданчику, інший - на вищележачому перекритті або на риштованні поруч зі сходовою кліткою. Беручи марш, монтажник направляє його в сходову клітку, рухаючись одночасно до верхнього майданчика. На висоті 30 .. 40 см від місця посадки маршу обидва монтажника притискають його до стіни, дають машиністу крана сигнал і встановлюють на місце спочатку нижній кінець маршу, потім верхній. Неточності установки виправляють ломиком, після чого відчіплюють строп, замоноличують стики між маршем і майданчиками цементним розчином і встановлюють інвентарні огороження.

5.1.6 Вказівки з техніки безпеки

1. Безпека праці при монтажі конструкцій перекриттів, сходів і перемичок забезпечується виконанням наступних правил: при монтажі використовують захватні пристрої, монтажну оснастку і засоби підмоцнення, зазначені в проекті виконання робіт і нормокомплект; монтажники працюють, пристягнувши пояса до надійно закріплених конструкцій.

2. До монтажних робіт на висоті допускаються робітники не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд. Монтажники забезпечуються перевіреними і випробуваними запобіжними поясами, надійними мотузками і нековзким взуттям. Проходи, проїзди в зоні підйому і монтажу конструкцій повинні бути закритими, а територія огорожена парканом, на якому вивішено попереджувальні знаки і написи. Крім того, будівельні вагончики повинні розташовуватися на безпечній відстані від об'єкта.

3. Перед початком робіт і періодично під час робіт монтажні пристосування оглядаються виконавцем робіт або майстром. Користуватися несправними пристосуваннями, зношеними поясами і стропами забороняється.

4. На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

5. При зведенні будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей в одній секції (захватці, дільниці) на поверхах (ярусах), над якими виконуються переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій або обладнання кранами.

6. Способи стропування елементів конструкцій та обладнання повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного.

7. Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, які не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильне стропування і монтаж.

8. Очістку від бруду і полою елементів конструкцій що монтуються слід проводити до їх підйому.

9. Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні драбини, перехідні містки та трапи, що мають огороження.

10. Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

11. Розстроповку елементів конструкцій та обладнання, встановлених в проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення. Переміщати встановлені елементи конструкцій або обладнання після їх розстроповки, за винятком випадків, обґрунтованих ППР, не допускається.

12. Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт. Роботи по переміщенню і встановленню вертикальних панелей і подібних їм конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше.

13. Не допускається перебування людей під елементами конструкцій і устаткування що монтуються до установки їх в проектне положення і закріплення.

14. Монтаж сходових маршів і майданчиків будівель (споруд), а також вантажопасажирських будівельних підйомників (ліфтів) повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огороження.

15. При переміщенні конструкцій або обладнання відстань між ними і виступаючими частинами змонтованого обладнання або інших конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі - 0,5 м.

5.1.7 Розрахунок техніко-економічних показників

1. Обсяг робіт.

n елементів = 774 шт

2. Тривалість ведення робіт.

T днів = 3 + 15 = 18 днів

3. Нормативні трудовитрати.

$$Q_{\text{норм.}} = 18,18 + 7,01 + 88 + 15,31 + 10 = 138,5 \text{ чол-зміна}$$

4. Планові трудовитрати.

$$Q_{\text{план.}} = 18 + 6 + 88 + 16 + 10 = 138 \text{ чол-зміна}$$

5. Питомі трудовитрати.

$$Q_{\text{пит.}} = (Q_{\text{норм.}} / Q_{\text{план.}}) * 100\% = (18,5 / 18) * 100\% = 100\%$$

6. Коефіцієнт суміщеності робіт.

$$k_{\text{сум.}} = \sum t_i / T_{\text{днів}} = (3 + 1,5 + 1 + 2 + 1) / 18 = 1,02$$

7. Виробіток одного робітника в день.

$$V_{\text{роб.}} / Q_{\text{норм.}} = 774 \text{ шт} / 138,5 = 5,63 \text{ шт}$$

5.2 Технологічна карта на цегляну кладку

Улаштування конструкції з покладених у певному порядку і скріплених між собою будівельним розчином цеглин.

5.2.1 Область застосування карти

Технологічна карта розроблена на цегляну кладку стін в житловому будинку на 72 квартири. До складу технологічної карти входять: розвантаження цегли, приготування розчину, кладка стін.

5.1.2 Підрахунок обсягів робіт

1. Обсяг цегляної кладки: 3822 м^3

2. В 1 м^3 кладки 390-400 цегли + $0,3 \text{ м}^3$ розчину отже:

$$3822 * 400 = 1528800 \text{ цегли (2352 пакета по 650 штук) + 1146,6 м}^3 \text{ розчину}$$

5.2.3 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Таблиця 5.3

| Шифр норм | Найменування робіт | Од. вим | Норма часу | | Обсяг робіт | Трудомісткість | | Розцінка | Зароб. плата | Склад ланки |
|-----------|--|-----------------|------------|----------|-------------|----------------|----------|----------|--------------|-----------------------------------|
| | | | Чол. год | Маш. год | | Чол. год | Маш. год | | | |
| Е 1-9 | Розвант. цегли | 1 пакст | 0,28 | 0,14 | 2352 | 658,56 | 329,28 | 0,17 | 399,84 | Маш. 5р-1 Такелаж. 2р-2 |
| Е 3-22,4 | Приготування розчину механічним способом | 1м ³ | 0,29 | - | 1146,6 | 332,51 | - | 0,203 | 160,52 | Транспорт. 3р-1 Підсобник 2р-1 |
| Е 3-3 | Кладка стін | 1м ³ | 3,2 | - | 3822 | 12230,4 | - | 2,24 | 8561,28 | Каменярі 4,3р-1 |

5.2.4 Розрахунок складу комплексної бригади

Таблиця 5.4

| Вид діяльності | Трудомісткість, чол-змiна | У тому числі за розрядом | | | | |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Машиніст | | | | | | |
| Розвантаження | 41,16 | - | - | - | 1 | - |
| | | - | - | - | 41,16 | - |
| Разом | 41,16 | - | - | - | 41,16 | - |
| Такелажники | | | | | | |
| Розвантаження | 82,32 | 2 | - | - | - | - |
| | | 41,16 | - | - | - | - |
| Разом | 82,32 | 82,32 | - | - | - | - |
| Транспортувальник | | | | | | |
| Приготування розчину | 20,15 | - | 1 | - | - | - |
| | | - | 20,15 | - | - | - |
| Разом | 20,15 | - | 20,15 | - | - | - |
| Підсобні робітники | | | | | | |
| Приготування розчину | 20,15 | 1 | - | - | - | - |
| | | 20,15 | - | - | - | - |
| Разом | 20,15 | 20,15 | - | - | - | - |
| Каменярі | | | | | | |
| Кладка стін | 1528,8 | - | 1 | 1 | - | - |
| | | - | 764,4 | 764,4 | - | - |
| Разом | 1528,8 | - | 764,4 | 764,4 | - | - |
| Разом | 1651,42 | - | - | - | - | - |

$$Чр = T / (n * r) = 1651,42 / (54,5 * 0,99) = 15,73$$

T- трудомісткість

n - тривалість ведення робіт

r - питомі трудовитрати

$$r = Q_n / Q_p$$

5.2.5 Вказівки щодо виконання робіт

1. Будівля зводяться комплексної бригадою, яка складається з спеціалізованих ланок мулярів, монтажників, теслярів, такелажників і ін.

2. Цегляну кладку виконують з керамічної цегли розміром 250 * 120 * 65мм. Товщина стін зовнішніх - 510мм, внутрішніх - 250, 380 мм. Укладенням довгою гранню цеглини уздовж стіни утворюють ложковий ряд, короткою - тичковий ряд.

3. Цегляна кладка виконується з дотриманням технологічних правил: поливання цегли, рівномірності зведення кладки по всьому фронту робіт, горизонтальність рядів, вертикальність кутів, стін.

4. Зовнішні і внутрішні стіни зводяться при кладці зазвичай одночасно, що дозволяє в місцях їх взаємних примикань та перехрещень дотримуватися необхідної перев'язки швів. Особлива увага повинна приділятися дотриманню правил перев'язки швів при кладки прямих кутів і виступів, перетину і сполучень стін.

5. Кладку починають з закріплення кутових і проміжних рядовок. Їх встановлюють по периметру стін і вивіряють по виску і рівню або нівеліру так, щоб зарубки для кожного ряду на всіх рядовках знаходилися в одній горизонтальній площині. Рядовки розташовують на кутах, в місцях перетину і примикання стін, а також на прямих ділянках стін на відстані 10-15 м одна від одної. Після закріплення і вивіряння рядовок викладають маяки у вигляді рубіжної штраби, розташовуючи їх на кутах і на кордоні споруджуваних ділянок. Потім до рядовок зачальють шнури-причалювання. Після того, як будуть встановлені рядовки, викладені маяки і натягнуті шнури-причалювання, процес кладки виконують в такій послідовності: розкладають цеглу на стіні, розстеляють розчин під зовнішню

версту і викладають зовнішню версту. Подальші операції залежать від прийнятого порядку кладки: порядного, ступінчастого або змішаного.

6. Правило - це отфугована дерев'яна рейка перетином 30x80 мм, довжиною 1,5-2 м або дюралюмінієва рейка спеціального профілю довжиною 1,2 м. Використовується для перевірки лицьової поверхні кладки (наскільки вона рівна, чи немає западин або виступів). Шнур - кручений шнур товщиною 3 мм, який натягують при кладці верст між рядовками і маяками.

7. Шнуром-причалкой користуються як орієнтиром для забезпечення прямолінійності і горизонтальності рядів кладки, а також однакової товщини горизонтальних швів. За допомогою шнура-причалювання каменяр визначає, яке положення повинен мати кожна цегла що укладається за мило.

Правильність закладки вузлів будівлі перевіряють дерев'яним косинцем. Горизонтальність рядів не рідше двох разів на кожному ярусі кладки контролюють правилом і рівнем. Для цього правило кладуть на кладку, ставлять на нього рівень і, вирівнявши його по горизонталі, визначають величину відхилення кладки від горизонталі. Якщо вона не перевищує встановленого допуску, відхилення усувають в процесі подальшої кладки. Виявлені відхилення осей конструкцій, якщо вони не перевищують встановлених допусків, усувають в рівнях міжповерхових перекриттів.

8. Товщину швів періодично перевіряють так. Вимірюють п'ять-шість рядів кладки і визначають середню товщину шва. Наприклад, якщо при вимірі п'яти рядів кладки стіни її висота виявилася 400 мм, то середня висота одного ряду кладки буде $400 : 5 = 80$ мм, а середня товщина шва за винятком товщини цегли складе: $80 - 65 = 15$ мм. Середня товщина горизонтальних швів цегляної кладки в межах висоти поверху повинна становити 12 мм, а вертикальних - 10 мм. При цьому товщина окремих вертикальних швів повинна бути не менше 8 і не більше 15 мм, а горизонтальних - не менше 10 і не більше 15 мм. Потовщення швів проти передбачених правилами можна допускати лише у випадках, обумовлених проектом: при цьому розміри

потовщених швів повинні вказуватися в робочих кресленнях. Правильність заповнення швів розчином перевіряють, виймаючи в різних місцях окремі цеглини викладеного ряду (не рідше трьох разів по висоті поверху).

9. Цеглу розміщують стіні що будується якомога ближче до місця укладання. Для ложкових рядів вона розкладається паралельно стіні або під невеликим кутом до неї. Для точкових - перпендикулярно осі стіни. При веденні зовнішньої версти цеглина розкладається по внутрішній стороні стіни, внутрішньої - на зовнішній. При цьому постіль, призначена для укладання версти або забутки, не повинна бути зайнята цеглиною. Цегла на стіні повинен знаходитися на 50-60 см від останнього цегли версти що укладається, щоб залишалось місце для розтягнення розчину. В цьому випадку розкладена цегла не заважає мулярові розрівнювати розчин на постілі. Для стін товщиною від 2 цегли і більше матеріал для точкових зовнішніх верст розміщують на внутрішній стороні стіни стопками по дві цеглини перпендикулярно осі стіни з відстанню між стопками в 1/2 цегли або під кутом 45° до осі стіни; для кладки ложкових зовнішніх верст - стопками по 2 цегли паралельно осі стіни або під кутом 45° до неї з відстанню між стопками в одну цеглину. Готуючи кладку стін товщиною в 1,5 цегли, для тичкового ряду цегли укладають стопками по 2 цегли, одна впритул до іншої паралельно осі стіни; для ложкового ряду так само, але з відстанню між стопками в 1 цеглу.

5.2.6 Вказівки з техніки безпеки

1. Перед роботою потрібно перевірити справність інструменту: на робочих поверхнях не повинно бути пошкоджень, деформацій, задирок, ручки повинні бути насаджені міцно і правильно. Муляр зобов'язаний працювати в рукавицях для оберігання шкіри від механічних пошкоджень. Кладка ведеться з перекриттів або риштування, які встановлюють на чисту рівну поверхню. Важливе значення має правильна установка трубчастих риштувань на ґрунт: вони повинні бути строго перпендикулярні стіні, для

цього під стійки кладуть дерев'яні підкладки. Перевантаження риштувань та помосту неприпустимо, так само, як і зосередження в одному місці матеріалів. Цегла і розчин, інструмент не повинні заважати проходу робітників. Ширина проходу повинна бути не менше 60 см, на такій же відстані укладають матеріали від стіни. Якість настилу на лісах і риштованні ретельно перевіряється. Для настилу використовуються щити, зшиті планками. Між настилом і стіною залишають зазор, він потрібен для перевірки вертикальності стіни, в цей зазор опускають висок нижче риштування, визначаючи якість кладки. Настили риштувань та помосту висотою понад 1,2 м захищаються поручнями (висота до 1 м) які складаються зі стійок і в горизонтальному напрямку бортової дошки, висота якої 15 см (дошка встановлюється впритул до настилу), поручні - з дерева остроганного.

2. Щоб виключити падіння чогось, встановлюють бортову дошку, а для переміщення по лісах або підмостках тачок з матеріалами влаштовують катальні ходи. Ходи розміщують зі зміщенням щодо швів настилів. Підйом робітників на підмостки здійснюють за допомогою огорожених драбин (з перилами). Щоб уникнути травм, падінь з риштування, постійно ведеться контроль за їх станом, перевіряються всі конструкції, з'єднання, кріплення настилу, огорож. Після закінчення роботи щодня підмостки очищаються від будівельного сміття, а перед початком роботи на риштованні майстер повинен перевірити їх стан.

3. Підйом цегли на підмостки і ліси здійснюють на піддонах за допомогою футлярів, з яких падіння цегли неможливо. Футляри і захоплення повинні мати пристрої, що запобігають довільному випаданню цегли при підйомі на підмостки. Порожні піддони, футляри, захвати не можна скидати з поверхів, їх треба опускати за допомогою крана.

4. Рівень цегляної кладки повинен бути на 15 см вище рівня настилу риштування при їх установці на наступному ярусі, так, щоб бачити межу між риштуванням і кладкою, і виключити падіння вниз матеріалів і інструменту. Після монтажу залізобетонних плит перекриття кладку ведуть з риштування

нижнього поверху, викладаючи чверть для опори плит і на два ряди кладки наступного поверху (бортик). На стінах не повинно залишатися будівельного сміття, інструментів, будівельних матеріалів, інакше вони можуть впасти вниз і заподіяти кому-небудь шкоду. Разом з цегляною кладкою в віконні отвори вставляють віконні блоки. Якщо готові дверні та віконні блоки відсутні, їх на час замінюють огорожею.

5. Кладка карнизів ведеться з зовнішніх риштувань, причому настил повинен бути на 60 см більше ширини карниза. Матеріали розташовують на настилах з внутрішньої сторони, але муляр знаходиться на зовнішніх лісах. Перед початком кладки з внутрішніх риштування обов'язково влаштовують захисні козирки, як настил, на кронштейнах - ширина козирка до 1,5 м, а зовнішній кут підйому 20° . У міру зведення кладки в неї закладають сталеві гаки, до яких кріпляться кронштейни. Перший ряд козирків кріплять на висоті близько 6 м від рівня землі і не прибирають до зведення стін повністю. При будівництві багатоповерхових будівель другий ряд козирків встановлюють на висоті 6-7 м над першим і так через кожні 6-7 м переставляють козирки на верхні ряди. По козиркам забороняється переміщення робочих, складування матеріалів. Для установки і зняття козирків робітники повинні використовувати запобіжні пояси, які прив'язують до надійних конструкцій. Якщо висота будівлі не більше 7 м, замість козирків навколо будівлі встановлюють огорожу на відстані 1,5 м від стін. Для виконання цегляної кладки з внутрішніх риштування над входом сходової клітки встановлюється навіс розміром 2x2 м і в процесі кладки його не прибирають.

6. Зводити стіни висотою в два поверхи і без влаштування перекриттів забороняється. Взамін перекриття можна використовувати тимчасовий настил по балках перекриття. Обов'язково треба влаштовувати у сходових клітках сходові марші, площадки та огороження. Розшивання швів виконується з риштування або перекриттів після зведення кладки кожного ряду. Зі стіни розшивку швів виконувати забороняється.

5.2.7 Розрахунок техніко-економічних показників

1. Обсяг робіт. $V_{\text{кладки}}=3822\text{м}^3$
2. Тривалість ведення робіт. $T_{\text{днів}}=21+85=54$ дня
3. Нормативні трудовитрати. $Q_{\text{норм.}}=123,48+41,56+1528,8=1693,84$ чел-змiна
4. Планові трудовитрати. $Q_{\text{план.}}=126+45+1530=1701$ чел-змiна
5. Питомі трудовитрати.
 $Q_{\text{пит.}}=(Q_{\text{норм.}}/Q_{\text{план.}})*100\%=(1693,84/1701)*100\%=99\%$
6. Коефіцієнт суміщеності робіт. $k_{\text{сум.}}=\sum t_i / T_{\text{дней}}=(21+5+85)/106=104$
7. Виробіток одного робітника в день. $V_{\text{роб.}}/Q_{\text{норм.}}=3822\text{м}^3/1693,84=2,56\text{м}^3$

5.3. Календарний план

5.3.1 Відомість підрахунку обсягів робіт

Таблиця 5.5

| Найменування робіт | Одиниця виміру | Кількість | Підрахунок |
|---|----------------|-----------|---|
| Зрізування рослинного шару. | м ³ | 494,2 | $S=(a+6m)(b+6m)=(40,8+6m)(15,12+6m)=988,41 \text{ м}^2$ $h=0,5\text{м}$ $V_{\text{срезки}}=S*h=988,41*0,5=494,2 \text{ м}^3$ |
| Планування майданчика. | м ² | 988,41 | $S=(a+6m)(b+6m)=988,41 \text{ м}^2$ |
| Обсяг котловану. | м ³ | 3136,01 | $V_k=(h/6)*((2a'+a)*b'+(2a+a')b)$ $a'=49,46\text{м}$ $b'=23,78\text{м}$ $V_k=(3,482/6)*((2*50,02+40,8)*24,34+(2*40,8+50,02)*15,12)=0,58*5304,12=3136,01 \text{ м}^3$ |
| Розробка в відвал | м ³ | 1135,6 | $V_{\text{гр.отвал}}=V_{\text{обр.зас}}/0,87=1135,6 \text{ м}^3$ |
| Розробка ґрунту з навантаженням | м ³ | 2000,41 | $V_{\text{винос}}=V_k-V_{\text{гр.отвал}}=2000,41 \text{ м}^3$ |
| Обсяг фундаменту | шт. | 648 | На основі архітектурних креслень |
| Обсяг цегляної кладки | м ³ | 3822 | На основі архітектурних креслень |
| Плити перекриття | шт. | 640 | На основі архітектурних креслень |
| Плити покриття | шт. | 64 | На основі архітектурних креслень |
| Кількість маршів і майданчиків | шт. | 70 | На основі архітектурних креслень |
| Кількість перемичок | шт. | 211 | На основі архітектурних креслень |
| Улаштування покрівлі | м ² | 580 | На основі архітектурних креслень |
| Улаштування віконних і дверних прорізів | м ² | 1328 | На основі архітектурних креслень |
| Штукатурення стін | м ² | 3878 | На основі архітектурних креслень |
| Обклеювання стін шпалерами | м ² | 3636 | На основі архітектурних креслень |
| Улаштування цементно-піщаної стяжка | м ² | 3415 | На основі архітектурних креслень |
| Укладання лінолеуму | м ² | 2877 | |

5.3.2 Відомість витрат праці та машинного часу

Таблиця 5.6

| Найменування робіт | Од. вим. | Обсяг робіт | Норма часу | | Трудомісткість | | Склад ланки | Машини |
|---|--------------------|-------------|--------------|------------|----------------|------------|--------------------------------------|----------------------|
| | | | Чол. змін. | Маш. змін. | Чол. змін. | Маш. змін. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Зрізування рослинного шару | 1000м ³ | 0,49 | - | 16,2 | - | 0,99 | машиніст5 р-1 | Бульдозер 59КВт |
| Планування майданчика | 1000м ² | 0,98 | - | 0,34 | - | 0,04 | машиніст5 р-1 | Бульдозер 59КВт |
| Розробка ґрунту в котловані | 1000м ³ | 3,13 | 4,5 | 3,21 | 1,76 | 1,25 | машиніст5 р-1 | Екскаватор |
| Улаштування фундаментів | 100 шт | 6,48 | 86,58 | 24,5 | 70,12 | 19,84 | машиніст5 р-1 Монтажн. 3,2р-1 | Кран Баштовий КБ-301 |
| Зворотна засипка | 1000м ³ | 1,13 | | 7,49 | - | 8,46 | машиніст5 р-1 | Бульдозер 59КВт |
| Кладка цегляних стін | м ³ | 3822 | 4,76 | 0,82 | 3216,57 | 554,11 | Каменярі 5,4,3р-1 Маш. 5р-1 | Кран |
| Монтаж плит покриття і перекриття | 100 шт | 7,04 | 38131,4 | - | 209,55 | 17,27 | машиніст5 р-1 Монтажн. 4,3,2р-1 | Кран Баштовий КБ-301 |
| Монтаж сходів і площадок | 100 шт | 0,7 | 235153 | 51,932,3 | 11,167,26 | 2,461,53 | машиніст5 р-1 Монтажники 4,3,2р-1 | Кран Баштовий КБ-301 |
| Утеплення горища пароізоляція теплоізоляція | 100м ² | 5,8 5,8 | 10,4 42,5 | - | 6,68 27,3 | - | покрівельники 4,3,2р-1 | |
| Улаштування покрівлі стяжка рулонний килим | 100м ² | 5,8 5,8 | 14,3 56,5 | - | 9,18 36,3 | - | покрівельники 4,3,2р-1 | - |

| | | | | | | | | |
|---|-------------------|--------------|-------------|---|-------------|---|--------------------|---|
| Заповнення віконних і дверних прорізів | 100м ² | 5,82 7,90 | 193 91,4 | - | 144 90,2 | - | Теслі 4,3р-1 | - |
| Оштукатурювання стін | 100м ² | 38,78 | 64 | - | 310,24 | - | Оздоблювач 4,3р-1 | - |
| Обклеювання стін шпалерами | 100м ² | 36,36 | 93 | - | 422,68 | - | Оздоблювач 4,3р-1 | - |
| Стяжка підлоги | 100м ² | 34,15 | 40,2 | - | 171,6 | - | Бетонщик и 3,2р-1 | - |
| Послуги із влаштування підлог з лінолеуму | 100м ² | 28,77 | 75,5 | - | 271,5 | - | Оздоблювач 4,3р-1 | - |
| Підготовчі роботи | % | 6 | - | - | 300,3 | - | - | - |
| Сантехнічні роботи | % | 8,5 | - | - | 425,5 | - | сантехнік и 4,3р-1 | - |
| Електромонтанжні роботи | % | 4,3 | - | - | 215,2 | - | електрики 4,3р-1 | - |
| Благоустрій майданчики | | 6 | | - | 300,3 | - | - | - |

5.3.3 Картка-визначник ресурсів і витрат календарного плану

Таблиця 5.7

| № | Найменування | Обсяг | | Трудоємність | | Рівень викоп. норм, % | Машина | | Тривал. ведення робіт, дні | Число зміш у добі | Число роб. | Склад ланки |
|----|--|----------|------------------------------|--------------|-------|-----------------------|--------------|--------|----------------------------|-------------------|------------|--|
| | | Од. вим. | Кількість | Норм. | Штап. | | Найменування | Кільк. | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Підготовчі роботи | % | 6 | 300,36 | 297 | 101 | - | - | 16,5 | 2 | - | Робочі 4р-1 3р-1 |
| 2 | Зрізання рослинного шару; Плантація майдапчика; Розробка ґрунту в котловані | 1000м3 | 0,49 0,98 3,13 | 4,04 | 4 | 101 | Д-159 9-153 | 2 | 2 | 2 | 2 | Машиніст 5р-1 5р-1 |
| 3 | Улаштування фундаменту | 1000м2 | 6,48 | 133,82 | 130 | 102 | КБ-301 | 1 | 6,5 | 2 | 8 | Машиніст 5р-1 Монтажник 3р-1 2р-1 Бетошник 3р-1 2р-1 |
| 4 | Зворотна засипка | 100шт | 1,13 | 8,49 | 8 | 105 | Д-159 | 1 | 2 | 2 | 2 | Машиніст 5р-1 |
| 5 | Кладка цегляних стін | м3 | 3822 | 1693,82 | 1680 | 100 | КБ-301 | 1 | 28 | 2 | 30 | Машиніст 5р-1 Камешник 4р-2 3р-2 Бетонник 4р-1 3р-1 |
| 6 | Монтаж плит перекриття і покриття | 100шт | 6,4 | 226,82 | 220 | 103 | КБ-301 | 1 | 11 | 2 | 10 | Машиніст 5р-1 Монтажник 3р-1 2р-1 Камеляр 3р-1 Бетошник 3р-1 |
| 7 | Монтаж сходів і площадок | 100шт | 0,38 0,38 | 22,41 | 21 | 106 | КБ-301 | 1 | 3,5 | 2 | 3 | Машиніст 5р-1 Монтажник 3р-1 2р-1 Бетошник 2р-1 |
| 8 | Утеплення горища; пароізоляція и теплоізоляція; пристрій покрівлі; стяжка і рулонний килим | 100м2 | 5,14 5,14 5,14 5,14 | 79,46 | 78 | 101 | КБ-301 | 1 | 6,5 | 2 | 6 | Машиніст 5р-1 Покрівельник 4р-1 3р-1 Бетонник 3р-1 |
| 9 | Заповнення віконних і дверних проїзів | 100м2 | 5,82 7,9 | 234,2 | 230 | 101 | - | - | 11,5 | 2 | 10 | Тесля 4р-2 3р-2 2р-1 |
| 10 | Електромонтанні роботи | % | 4,3 | 215,25 | 210 | 102 | - | - | 10,5 | 2 | 10 | Електрик 5р-1 4р-2 3р-2 |
| 11 | Сантехнічні роботи | % | 8,5 | 425,51 | 420 | 101 | - | - | 17,5 | 2 | 12 | Сантехнік 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1 |
| 12 | Оштукатурювання стін | 100м2 | 38,78 | 310,24 | 310 | 100 | - | - | 15,5 | 2 | 10 | Штукатур 4р-1 3р-2 2р-2 |
| 13 | Обклеювання стін шпалерами | 100м2 | 36,36 | 422,68 | 420 | 100 | - | - | 17,5 | 2 | 12 | Оздоблювач 4р-2 3р-2 2р-2 |
| 14 | Стяжка підлоги | 100м2 | 34,15 | 171,6 | 168 | 102 | - | - | 14 | 2 | 6 | Бетошник 4р-2 3р-2 |
| 15 | Улаштування підлоги | 100м2 | 28,77 | 75,5 | 72 | 104 | - | - | 6 | 2 | 6 | Оздоблювач 4р-1 3р-1 2р-1 |
| 16 | Благоустрій майдапчики | % | 6 | 300,36 | 297 | 101 | - | - | 16,5 | 2 | 9 | Робочі 4р-1 3р- |

5.3.4 Вказівки щодо виконання робіт

5.3.4.1 Підготовчі роботи

Розбивка земляних ділянок на місцевості здійснюється за допомогою геодезичних інструментів і різних вимірювальних пристроїв.

Вихідними матеріалами для розбивки будівель і споруд служать:

- дозвіл на проведення робіт в даній місцевості за встановленою формою;
- генеральний план будівельного майданчика;
- геодезичні креслення;
- архітектурно-будівельні креслення.

Для перенесення проекту в натуру виробляються геодезичні розбивочні роботи. Вони полягають у визначенні на місцевості головних і основних осей будівель і споруд. Головними осями будівлі або споруди є дві лінії, що перетинаються під прямим кутом. Основні осі - це осі симетрій фундаментів. Головні осі розбивають тоді, коли будівля або споруда має складну конфігурацію і значні розміри. Для перенесення в натуру невеликих і нескладних будівель розбиваються основні осі.

Геодезична розбивка при влаштуванні котловану і траншей до початку виконання робіт на будівельному майданчику проводиться побудовою в натурі основних осей будівель або споруд і закріпленням реперів поза зоною земляних робіт. При влаштуванні котлованів проводиться перевірка геодезичних даних по робочих кресленнях проекту, розбивка і закріплення в натурі контурів котловану, нівелювання денної поверхні в межах контуру котловану, передача розбивочних осей і відміток на дно котловану, періодичні виконавчі зйомки для підрахунку обсягів земляних мас, остаточна планова і висотна виконавчі зйомки відкритого котловану. У міру поглиблення котловану визирками перевіряють його глибину від нульового горизонту.

Після зачистки укосів і дна котловану проводиться виконавча зйомка в плані і по висоті. Зйомку контурів плану котловану здійснюють шляхом промірів за допомогою сталеві рулетки, при цьому намічаються геодезичні осі будівлі, які закріплюються сталевим дротом, натягнутої між кінцевими осьовими знаками. При винесенні точок в глибокий котлован на дні котловану закладають геодезичні знаки, на які передають позначку з робочого репера, що знаходиться на поверхні землі.

Для розбивки траншей під стрічкові фундаменти від основних осей будівлі вправо і вліво відкладають величини, зазначені на робочих кресленнях, які в сумі складають ширину підшви фундаменту. Для улаштування обноски за допомогою теодоліта провешують лінії, строго паралельні основним осям, що створює зовнішній контур будівлі. Перенесення осей на обноску проводиться від закріплених на місцевості осьових знаків. Будівельна обноска служить для детальної розбивки осей будівель і їх закріплення. Розмітку стійок роблять так, щоб жодна з них не потрапляла на вісь що розбивається. Матеріалом для стійок служить подтоварник. До стійок з зовнішньої сторони прибивають дошки товщиною 30...40 мм. Верхню кромку дощок остругують і встановлюють горизонтально. Найбільш раціональною є інвентарна металева обноска. Її встановлюють на висоті 0,4...0,6 м від землі паралельно основним осям, що створюють зовнішній контур будівлі, на відстані, що забезпечує незмінність її положення в процесі будівництва.

Розбивка осей перевіряється за актом. Відхилення габаритних розмірів будівлі по будівельній обносці не повинно перевищувати 5 мм при їх довжині до 10 м і 20 мм при довжині будівлі до 100 м і більше.

В процесі будівництва періодично проводиться контроль правильності положення обноски.

5.3.4.2 Земляні роботи

Екскаратор і транспортні засоби розташовані таким чином, щоб середня величина кута повороту екскаратора від місця заповнення ковша до місця вивантаження була мінімальною, тому що на час повороту стріли може витрачатися до 70% робочого часу циклу екскаратора.

Екскаратор із зворотною лопатою використовують при розробці ґрунтів, які знаходяться нижче рівня стоянки екскаратора. Розробку ґрунту ведуть нижче рівня стоянки екскаратора бічними забоями з навантаженням ґрунту в транспортні засоби. При наявності великих нерівностей поверхню проходки (в межах ширини пересування екскаратора) попередньо розрівнюють бульдозером.

Ущільнення ґрунтів. Якщо основа сформовано зі слабких ґрунтів, передбачають збільшення їх несучої здатності поверхневим або глибинним ущільненням. Поверхнєве ущільнення ґрунтів здійснюють пневматичними і дизельними трамбовками. Трамбовки ущільнюють ґрунт до 2,5 м. Найбільш важким є ущільнення ґрунту при зворотній засипці пазух фундаментів або траншей, оскільки роботи ведуться в умовах обмеженого простору. У цих випадках ґрунт ущільнюють шарами 15 ... 20 см електричними трамбовками.

5.3.4.3 Гідроізоляція фундаментів

Обклеювальна гідроізоляція являє собою суцільний водонепроникний килим з рулонних гідроізоляційних матеріалів, що наклеюються пошарово мастиками на поґрунтовану поверхню конструкції що ізолюється.

Матеріал наноситься на поверхню фундаменту, оброблену гарячою або холодною бітумною мастикою. Для посилення вологостійких характеристик в бітумні мастики нерідко додається крихта відпрацьованої гуми, поліпропілен, гідростеклоізол та інші матеріали. Оклеєчній гідроізоляції передує ряд підготовчих робіт, які сприяють її правильному проведенню. Перш за все, самим ретельним чином очищається поверхню фундаменту, після чого, якщо потрібно, її вирівнюють і висушують. Коли поверхня

висихає, її обробляють гарячою чи холодною бітумною мастикою. Бітумною мастикою також обробляються гідроізоляційні матеріали. Обробивши гідроізоляційні матеріали, їх починають наносити на поверхню фундаменту. При цьому дуже ретельно стежать за тим, щоб під час нанесення листового або рулонного бітумного матеріалу на його поверхні не виникало складок або бульбашок. Число ж гідроізоляційних шарів розраховується, виходячи з проекту. Коли бітумні матеріали повністю висихають, обклеювальну гідроізоляцію можна вважати закінченою.

5.3.4.4 Цегляна кладка стін

Детальний опис по цегляній кладці описано в відповідній технологічній карті.

5.3.4.5 Монтаж залізобетонних конструкцій

Детальний опис по монтажу залізобетонних конструкцій описано в відповідній технологічній карті.

5.3.4.6 Заповнення віконних і дверних прорізів

У кам'яних будинках віконні та дверні блоки встановлюють за рівнем і виском в процесі кладки. Всі блоки повинні мати однакову відстань від зовнішньої поверхні стіни. Віконні і дверні коробки в кам'яних стінах закріплюють єршами, які забивають в дерев'яні антисептувані пробки, закладені в кладку. Бічні вертикальні бруски коробки закріплюють двома єршами на відстані по висоті не менше 1,5 м. При установці коробок в обштукатурені стіни і перегородки, коли отвори обробляють лиштвами, коробки повинні виступати за площину стіни на товщину штукатурки, щоб лиштва щільно прилягав до зовнішніх гранів коробки і штукатурки. Місця примикання віконних і дверних коробок до кладки зовнішніх стін заповнюються розчином марки 100 і захищають гідроізоляційними прокладками (толем, пергаміном). Зазори між коробками і кладкою

зовнішніх стін ретельно проконопачивають антисептованим войлоком, паклею і іншими теплоізоляційними матеріалами, а зазори між коробками і кожною з внутрішніх стін - звукоізоляційними матеріалами. В заповнення прорізів входять операції:

- пригонка переплетів. Перепльоти підгоняють під розміри коробки, зрізуючи трохи на скіс по всьому периметру, залишаючи зазор по всім сторонам в 2 мм;

- навішування перепльотів. На коробках закріплюють петлі, спочатку тільки на двох шурупах, щоб легше було підігнати і виправити при необхідності. Далі, приставляючи палітурку до коробки в проектному положенні, намічають олівцем місце петлі на палітурці. Деревину під карти петель обирають як на коробці, так і на самих палітурках;

- пригонка дверей. Вимірюють розміри коробки і переносять на двірне полотно, потім вистругують невеликий скіс по всьому периметру. Зазор між полотном і коробкою приймають 2...3 мм (на шар фарби);

- навішування дверей. Намічають і кріплять петлі до коробки. Приставляють двері і притискають за допомогою клинів до верхньої чверті. Відмічають, приладнують петлі, вирівнюють, загортають шурупи;

- кріплення віконних і дверних приладів. Ручки, шпінгалети кріплять на місце шурупами. Дверний замок може бути накладними або врізним. Зовнішні двері на шпонках замикаються на засув зсередини і навісним замком зовні;

- встановлення лиштв. Щілини між віконними і дверними коробками і стіною (перегородкою) закривають дошками-лиштвами. Лиштви кріплять цвяхами зі сплющеними шляпками до коробок. Лиштви повинні відступати від краю коробки на 6... 10 мм.

5.5.5 Вибір ведучого механізму

1. Висота підйому гака

$$H = h_{\text{отм}} + 0,5 + h_{\text{кон}} + h_{\text{стр}} + 1,5 = 28,15 + 0,5 + 0,3 + 4,5 + 1,1 = 34,55 \text{ м}$$

$h_{\text{отм}}$ – найвища позначка будівлі.

$h_{\text{кон}}$ – висота найвищої конструкції.

$h_{\text{стр}}$ – висота строп.

2. Вантажопідйомність

$$Q = q_{\text{тяж}} + q_{\text{гр.пр}} = 2,58 + 0,15 = 2,73 \text{ тони}$$

$q_{\text{тяж}}$ – найважчий елемент будівл.

$q_{\text{гр.пр}}$ – вага вантажозахоплювального пристрою.

3. Виліт стріли

$$L = B + 4,1 + 4,5/2 - 1,5 = 15,14 + 4,1 + 2,25 - 1,5 = 20,71 \text{ м}$$

B – ширина будівлі.

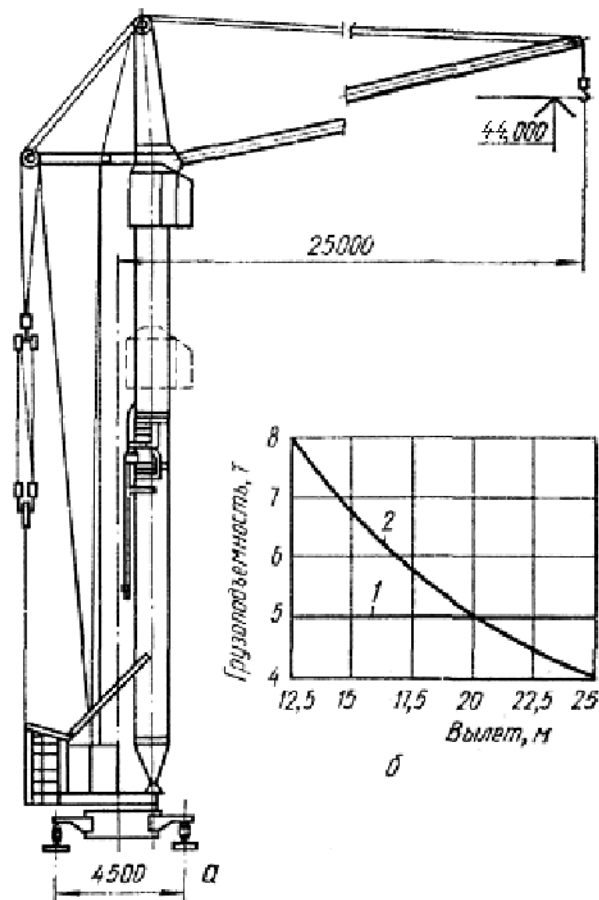


Рис. 5.1- Баштовый кран КБ-301 (КБ-100.2) та вантажна характеристика крана КБ-100.3: 1, 2 - відповідно дво- і -чотирихкратне запасування вантажного поліспасти

Кран КБ-100.2 є модифікацією крана КБ-100.1, призначеної для будівництва будівель до 9 поверхів. Відмітна особливість крана - телескопічна башта. Внутрішня частина башти висувається при опущеній стрілі вантажною лебідкою за допомогою спеціальної штанги і чотирикратного поліспасти. У висунутому положенні внутрішня частина спирається на бічні упори зовнішньої колони і центрується в ній двома рядами пальців. На ходовій рамі розміщений додатковий баласт масою 5 т.

5.5.6 Розрахунок потреби в будівельних машинах, механізмах, в ручному інструменті

Таблиця 5.8

| Найменування машин, механізмів | Марка | Призначення | Необхідна потужність, в кВт |
|--------------------------------|-----------|--|-----------------------------|
| Кран стріловий | КБ-301 | Підйом і переміщення збірних залізобетонних елементів і інших об'ємних матеріалів | - |
| Екскаватор | Э-153 | | - |
| Бульдозер | Д-159 | Розробка ґрунту | - |
| Зварювальний апарат | ТС-120 | Переміщення ґрунту. | 54 |
| Штукатурний агрегат | СО-57А | Сварка закладних деталей і інших металевих елементів. | 5,25 |
| Електрокраскопульт | СО-61 | Нанесення штукатурного розчину | 0,27 |
| Компресорна установка | СО-7А | Нанесення малярного розчинів | 4 |
| Пілард | Пілард-28 | Генерація стисненого повітря, необхідного для певних механізмів. | 0,9 |
| Електротрамбівки "Піонер" | ИЭ-450 | | 0,6 |
| Електросвердло, | Т-108 | | 3,3 |
| Електроточило, | | Сварка лінолеуму. | 0,6 |
| Циркулярна пила | | Трамбування ґрунтових мас. Підйом вантажів на дах будівлі. Для підсобних робіт по дереву і металу. | |

5.5.7 Відомість потреби в матеріалах

Таблиця 5.9

| Найменування робіт | Обсяг робіт | | Конст. збірні, шт. | | Рул. матер. м ² | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------|--------------------|----------|----------------------------|----------|
| | Од. вим. | Кількість | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг |
| Улаштування стрічкового фундаменту | 100шт | 6,48 | 100 | 648 | | |
| Гідроізоляція вер. і гор. | 100м ² | 3,6 0,57 | | | 220 | 792 |
| Монтаж цегляних стін | м ³ | 5406 | | | | |
| Монтаж плит перекриттів і покриттів | 100шт | 4,4 | 100 | 440 | | |
| Сходи | 100шт | 0,38 | 100 | 38 | | |
| Майданчики | 100шт | 0,38 | 100 | 38 | | |
| Пароізоляція | 100м ² | 5,14 | | | | |
| Теплоізоляція | 100м ² | 5,14 | | | | |
| Стяжка | 100м ² | 5,14 | | | | |
| Наклейка рулонного килима | 100м ² | 5,14 | | | 376 | 1932,64 |
| Заповнення віконних прорізів | 100м ² | 5,82 | 100 | 582 | 83 | 183,43 |
| Заповнення дверних прорізів | 100м ² | 7,90 | 100 | 790 | 65 | 148,8 |
| Фарбування стелі | 100м ² | 34,15 | | | | |
| Обклеювання стін | 100м ² | 36,36 | | | | |
| Оштукатурювання стін | 100м ² | 38,78 | | | | |
| Оштукатурювання стелі | 100м ² | 34,15 | | | | |
| Стяжка підлоги | 100м ² | 34,15 | | | | |
| Бетонування підлоги | 100м ² | 1,89 | | | | |
| Керамічна підлога | 100м ² | 3,49 | | | | |
| Лінолеумна підлога | 100м ² | 28,77 | | | | |

| Найменування робіт | Мастика т. | | Бетон т. | | Розчин цементу, м ³ | |
|-------------------------------------|--------------|--------------|----------|----------|--------------------------------|----------|
| | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг |
| Улаштування стрічкового фундаменту | | | | | | |
| Гідроізоляція вер. і гор. | 0,42 0,24 | 1,51 0,13 | | | | |
| Монтаж цегляних стін | | | | | 1,89 | 10217,34 |
| Монтаж плит перекриттів і покриттів | | | 8,7 | 38,28 | | |
| Сходи | | | | | 0,6 | 0,228 |
| Майданчики | | | | | 0,76 | 0,296 |
| Пароізоляція | 0,16 | 0,82 | | | | |
| Теплоізоляція | 0,26 | 1,33 | | | | |
| Стяжка | | | 2,04 | 10,48 | | |
| Наклейка рулонного килима | 1,11 | 5,70 | | | | |
| Заповнення віконних прорізів | | | | | | |
| Заповнення дверних прорізів | | | | | | |
| Фарбування стелі | | | | | | |
| Обклеювання стін | | | | | | |
| Оштукатурювання стін | | | | | 0,26 | 10,08 |
| Оштукатурювання стелі | | | | | 0,14 | 4,78 |
| Стяжка підлоги | | | 5,54 | 189,19 | | |
| Бетонування підлоги | | | 4,08 | 7,71 | | |
| Керамічна підлога | | | | | 2,23 | 7,78 |
| Лінолеумна підлога | | | | | | |

| Найменування робіт | Цегла м ³ | | Електроди т. | | Виріб монт. т. | |
|-------------------------------------|----------------------|----------|--------------|----------|----------------|----------|
| | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг |
| Улаштування стрічкового фундаменту | | | | | | |
| Гідроізоляція вер. і гор. | | | | | | |
| Монтаж цегляних стін | 0,24 | 1297,44 | | | | |
| Монтаж плит перекриттів і покриттів | | | 0,02 | 0,088 | 0,12 | 0,52 |
| Сходи | | | 0,01 | 0,0038 | | |
| Майданчики | | | 0,01 | 0,0038 | | |
| Пароізоляція | | | | | | |
| Теплоізоляція | | | | | | |
| Стяжка | | | | | | |
| Наклейка рулонного килима | | | | | | |
| Заповнення віконних прорізів | | | | | | |
| Заповнення дверних прорізів | | | | | | |
| Фарбування стелі | | | | | | |
| Обклеювання стін | | | | | | |
| Оштукатурювання стін | | | | | | |
| Оштукатурювання стелі | | | | | | |
| Стяжка підлоги | | | | | | |
| Бетонування підлоги | | | | | | |
| Керамічна підлога | | | | | | |
| Лінолеумна підлога | | | | | | |

| Найменування робіт | Грунтовка т. | | Дошки м | | Гравій фракц. м ³ | |
|-------------------------------------|--------------|----------|---------|----------|------------------------------|----------|
| | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг |
| Улаштування стрічкового фундаменту | | | | | | |
| Гідроізоляція вер. і гор. | | | | | | |
| Монтаж цегляних стін | | | | | | |
| Монтаж плит перекриттів і покриттів | | | | | | |
| Сходи | | | | | | |
| Майданчики | | | | | | |
| Пароізоляція | 0,08 | 0,41 | | | | |
| Теплоізоляція | 0,08 | 0,41 | | | | |
| Стяжка | | | | | | |
| Наклейка рулонного килима | | | 0,16 | 0,82 | 1,04 | 5,34 |
| Заповнення віконних прорізів | | | | | | |
| Заповнення дверних прорізів | | | 0,07 | 0,55 | | |
| Фарбування стелі | | | | | | |
| Обклеювання стін | | | | | | |
| Оштукатурювання стін | | | | | | |
| Оштукатурювання стелі | | | | | | |
| Стяжка підлоги | | | | | | |
| Бетонування підлоги | 165 | 311,85 | | | | |
| Керамічна підлога | | | | | | |
| Лінолеумна підлога | | | | | | |

| Найменування робіт | Сталь лист. Т. | | Монтаж. піна кг. | | Шурупи кг. | |
|-------------------------------------|----------------|----------|------------------|----------|------------|----------|
| | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг |
| Улаштування стрічкового фундаменту | | | | | | |
| Гідроізоляція вер. і гор. | | | | | | |
| Монтаж цегляних стін | | | | | | |
| Монтаж плит перекриттів і покриттів | | | | | | |
| Сходи | | | | | | |
| Майданчики | | | | | | |
| Пароізоляція | | | | | | |
| Теплоізоляція | | | | | | |
| Стяжка | | | | | | |
| Наклейка рулонного килима | 0,33 | 1,69 | | | | |
| Заповнення віконних прорізів | | | 120 | 698,4 | 7,4 | 43,06 |
| Заповнення дверних прорізів | | | 120 | 948 | 7,4 | 58,46 |
| Фарбування стелі | | | | | | |
| Обклеювання стін | | | | | | |
| Оштукатурювання стін | | | | | | |
| Оштукатурювання стелі | | | | | | |
| Стяжка підлоги | | | | | | |
| Бетонування підлоги | | | | | | |
| Керамічна підлога | | | | | | |
| Лінолеумна підлога | | | | | | |

| Найменування робіт | Бордюр м. | | Шпалери м ² | | Клей кг. | |
|-------------------------------------|-----------|----------|------------------------|----------|----------|----------|
| | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг |
| Улаштування стрічкового фундаменту | | | | | | |
| Гідроізоляція вер. і гор. | | | | | | |
| Монтаж цегляних стін | | | | | | |
| Монтаж плит перекриттів і покриттів | | | | | | |
| Сходи | | | | | | |
| Майданчики | | | | | | |
| Пароізоляція | | | | | | |
| Теплоізоляція | | | | | | |
| Стяжка | | | | | | |
| Наклейка рулонного килима | | | | | | |
| Заповнення віконних прорізів | | | | | | |
| Заповнення дверних прорізів | | | | | | |
| Фарбування стелі | | | | | | |
| Обклеювання стін | | | 112 | 4343,36 | 34,1 | 1322,39 |
| Оштукатурювання стін | | | | | | |
| Оштукатурювання стелі | | | | | | |
| Стяжка підлоги | | | | | | |
| Бетонування підлоги | | | | | | |
| Керамічна підлога | 35 | 122,15 | | | | |
| Лінолеумна підлога | | | | | | |

| Найменування робіт | Сітка пров. ткан. М ² | | Плитка М ² | | Лінолеум М ² | | Плинтус дерев'яний м. | |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------|-----------------------|----------|-------------------------|----------|-----------------------|----------|
| | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг | На од. | на обсяг |
| Улаштування стрічкового фундаменту | | | | | | | | |
| Гідроізоляція вер. і гор. | | | | | | | | |
| Монтаж цегляних стін | | | | | | | | |
| Монтаж плит перекриттів і покриттів | | | | | | | | |
| Сходи | | | | | | | | |
| Майданчики | | | | | | | | |
| Пароізоляція | | | | | | | | |
| Теплоізоляція | | | | | | | | |
| Стяжка | | | | | | | | |
| Наклейка рулонного килима | | | | | | | | |
| Заповнення віконних прорізів | | | | | | | | |
| Заповнення дверних прорізів | | | | | | | | |
| Фарбування стелі | | | | | | | | |
| Обклеювання стін | | | | | | | | |
| Оштукатурювання стін | 5,28 | 204,75 | | | | | | |
| Оштукатурювання стелі | 5,28 | 180,31 | | | | | | |
| Стяжка підлоги | | | | | | | | |
| Бетонування підлоги | | | | | | | | |
| Керамічна підлога | | | 5,54 | 19,33 | | | | |
| Лінолеумна підлога | | | | | 102 | 2934,5 | 107 | 3078,39 |

5.5.8 Вказівки з техніки безпеки

5.5.8.1 Земляні роботи

Виробництво земляних робіт в зоні діючих підземних комунікацій слід здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою третьому, під наглядом працівників електрогосподарства.

Грунт, витягнутий з котловану, слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від бровки виїмки.

Валуни і камені, а також відшарування ґрунту, виявлені на схилах, повинні бути видалені.

5.5.8.2 Гідроізоляція фундаментів

Бітумну мастику слід доставляти до робочих місць за допомогою вантажопідійомних машин. При необхідності переміщення гарячого бітуму на робочих місцях вручну слід застосовувати металеві бачки, що мають форму усіченого конуса, оберненого широкою частиною вниз, з щільно закритими кришками і запірними пристроями.

Не допускається використовувати в роботі бітумні мастики температурою вище 189 °С.

Котли для варіння і розігріву бітумних мастик повинні бути обладнані приладами для виміру температури мастики і щільно закриваються кришками. Котел при завантажуванні наповнювача має бути сухим. Неприпустимо потрапляння в котел льоду і снігу. Біля варильного котла повинні бути засоби пожежогасіння.

5.5.8.3 Заповнення віконних і дверних прорізів

До початку роботи тесляра, який пройшов інструктаж з техніки безпеки, повинен підготувати своє робоче місце, перевірити якість підготовки інструменту, заточку сокири, заточку пил, зручно розмістити матеріали, потрібні для роботи, перевірити роботу електроінструменту,

справність його заземлення. В процесі роботи потрібно розкласти інструменти в зручних для роботи місцях, з тим щоб їх без труднощів можна було брати. При перенесенні колод, дощок, брусів робітники повинні ставати по зросту, піднімати вантаж одночасно і переносити його на одному і тому ж плечі, при цьому вантаж потрібно піднімати з землі, присідаючи, а не нахиляючись. Звалювати вантаж з плеча потрібно одночасно, по сигналу. При забиванні цвяхів слід тримати цвях пальцями за шляпку, а не знизу. На лісах, риштованні не можна зберігати запаси матеріалів і збирати велику кількість людей. При монтажі ферм, балок, прогонів спирати їх на ліси не допускається. Не можна на лісах виконувати роботи по рубці деревини. На них можна лише виконувати невеликі роботи по пригонці сполучень зібраних елементів.

5.5.8.4 Електромонтажні роботи

Не допускається використовувати не прийняті в експлуатацію електричні мережі, розподільні пристрої, щити, панелі та їх окремі відгалуження і приєднувати їх в якості тимчасових електричних мереж і установок, а також виконувати електромонтажні роботи на змонтованій і переданій під наладку електроустановки без дозволу організації що проводить налагодження.

На змонтованих трансформаторах виводи первинних і вторинних обмоток повинні бути закорочені та заземлені на весь час виконання електромонтажних робіт.

Не допускається проводити роботи або перебувати на відстані менше 50 м від місця випробування повітряних вимикачів. Переміщення, підйом і установку роз'єднувачів і інших апаратів, рублячого типу виконуються в положенні "Включено", а забезпечених поворотними пружинами або механізмами вільного розподілу - в положенні "Відключено". При виконанні робіт по регулюванню вимикачів і роз'єднувачів, з'єднаних з приводами, повинні бути вжиті заходи, що попереджають можливість непередбаченого

включення або відключення. При необхідності подачі оперативного струму для випробування електричних ланцюгів і апаратів на них слід встановити попереджувальні плакати, знаки або написи, а роботи, не пов'язані з випробуванням, повинні бути припинені, і люди, зайняті на цих роботах, виведені. На монтованих трансформаторах виводи первинних і вторинних обмоток повинні бути закорочені та заземлені на весь час виконання електромонтажних робіт. До початку сушіння електричних машин і трансформаторів електричним струмом їх корпуси повинні бути заземлені.

5.5.8.5 Оздоблювальні роботи

Засоби підмоцнення, що застосовуються при штукатурних або малярських роботах, у місцях, під якими ведуться інші роботи або є прохід, повинні мати настил без зазорів. При виробництві штукатурних робіт із застосуванням розчинонасосних установок необхідно забезпечити двосторонній зв'язок оператора з машиністом установки. Забороняється обігрівати і сушити приміщення жаровнями та іншими пристроями, що виділяють в приміщення продукти згорання палива. Малярські склади слід готувати, як правило, централізовано. При їх приготуванні на будівельному майданчику необхідно використовувати для цих цілей приміщення, обладнані вентиляцією, що не допускає перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони. Приміщення повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою. Експлуатація мобільних малярних станцій для приготування фарбувальних сумішей, які не обладнані примусовою вентиляцією, не допускається. Не допускається готувати малярні суміші, порушуючи вимоги інструкції заводу-виготовлювача фарби, а також застосовувати розчинники, на які немає сертифіката з зазначенням характеру шкідливих речовин. У місцях застосування нітрофарби та інших лакофарбових матеріалів і сумішей, що утворюють вибухонебезпечні пари, забороняються дії із застосуванням вогню або що викликають іскроутворення. Електропроводка в цих місцях

повинна бути знеструмлена або виконана у вибухобезпечному виконанні. Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаками, нітрофарбами і т.п.) під час перерв в роботі слід закривати пробками або кришками і відкривати інструментом, що не викликає іскроутворення.

5.5.8.6 Зварювальні та газополум'яні роботи

Місця виробництва електрозварювальних і газополум'яних робіт на даному, а також на нижчирозташованих ярусах (при відсутності вогнетривкого захисного настилу або настилу, захищеного негорючим матеріалом) повинні бути звільнені від горючих матеріалів у радіусі не менше 5 м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок (в тому числі газових балонів і газогенераторів) - 10 м. При різанні елементів конструкцій повинні бути вжиті заходи проти випадкового обвалення відрізаних елементів. Проводити зварювання, різання і нагрівання відкритим полум'ям апаратів, посудин і трубопроводів, що знаходяться під тиском будь-якої рідини або газу, заповнених горючими або шкідливими речовинами або відносяться до електротехнічних пристроїв, не допускається без погодження з експлуатуючою організацією заходів щодо забезпечення безпеки. При виконанні електрозварювальних і газополум'яних робіт всередині закритих ємностей або порожнин конструкцій робочі місця повинні бути обладнані витяжною вентиляцією. Швидкість руху повітря всередині ємності (порожнини) повинна бути при цьому в межах 0,3-1,5 м/с. У випадках виконання зварювальних робіт із застосуванням зріджених газів (пропану, бутану) і вуглекислоти витяжна вентиляція повинна мати відсос знизу. Перед зварюванням (різанням) ємностей, в яких знаходилися горючі рідини або кислоти, повинна бути проведена їх очищення, промивання, просушування і подальша перевірка, яка підтверджує відсутність небезпечної концентрації шкідливих речовин. Одночасне виробництво електрозварювальних і газополум'яних робіт всередині замкнутих ємностей не допускається. Освітлення при виробництві зварювальних робіт всередині ємностей

повинно здійснюватися за допомогою світильників, установлених зовні, або за допомогою ручних переносних ламп напругою не більше 12 В. Зварювальний трансформатор належить розміщувати поза зварювальними ємностями. Для підведення зварювального струму до електродотримача для дугового зварювання необхідно застосовувати ізольовані гнучкі кабелі, розраховані на надійну роботу при максимальних електричних навантаженнях з урахуванням тривалості циклу зварювання.

5.5.9 Техніко-економічні показники

1. Будівельний об'єм будинку - $V=14490 \text{ м}^3$.
2. Фактична тривалість - $N \text{ днів} = 152/22=7 \text{ місяців}$.
3. Нормативна тривалість - 8 місяців.
4. Нормативні трудовитрати - $Q_n=4624,56 \text{ чел-змiна}$.
5. Планові трудовитрати - $Q_p=4565 \text{ чел-змiна}$.
6. Питомі трудовитрати - $Q_n/ Q_p = 101\%$.
7. Коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили.

$$K=N_{\max}/N_{\text{cp}}=90/60=1,5$$

$$N_{\text{cp}}=Q_{\phi} / T_{\phi}=4565/152 = 30$$

N_{\max} – максимальна кількість осіб на будівельному майданчику.

N_{cp} – середня кількість осіб на будівельному майданчику.

Q_{ϕ} – планова трудомісткість.

T_{ϕ} – фактична тривалість виконання робіт.

8. Коефіцієнт змінності.

$$K = (t_1 \cdot a_1 + t_2 \cdot a_2 + \dots + t_n \cdot a_n) / t = 2$$

t_1, t_2, t_3 – тривалість виконання окремих робіт.

a_1, a_2, a_3 – змінність виконання окремих робіт.

9. Коефіцієнт суміщеності робіт - $K_{\text{совм}}=1,46$.

5.6 Будгенплан

Будівельний генеральний план (будгенплан) - це, план ділянки будівництва, на якому показано розташування споруджуваних об'єктів, розстановки монтажних і вантажопідйомних механізмів, а також всіх інших об'єктів будівельного господарства. До таких належать склади будівельних матеріалів і конструкцій, бетонні і розчинні вузли, тимчасові дороги, тимчасові приміщення адміністративного, санітарно-гігієнічного, культурно-побутового призначення, мережі тимчасового водопостачання, енергопостачання, зв'язку і т.п. Залежно від площі і ступеня деталізації будівельні генеральні плани можуть бути об'єктним (в ППР) або загальномайданчиковими (в ПОС). При цьому для великих будівництв, особливо водогосподарських, крім будгенплану, в ПОС складається ситуаційний план, що характеризує будівельно-господарські умови району.

5.6.1 Основні рішення по СГП

На ситуаційному плані вказуються, крім місця розташування будівництва, існуючі підприємства будіндустрії - кар'єри з видобутку піску, гравію, заводи з виготовлення залізобетонних, конструкцій, цегли, металоконструкцій; автомобільні і залізні дороги; водні шляхи сполучення; лінії електропередачі та ін.

При проектуванні організації будівництва прагнуть максимально використовувати для потреб будівництва існуючі об'єкти господарської діяльності - підприємства будіндустрії, енергопостачання, будівлі і т.д. Тільки при відсутності таких об'єктів або недостатньої їх потужності проектуються тимчасові споруди аналогічного призначення.

5.6.2 Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах

Визначення площ тимчасових будівель і споруд здійснюється за максимальною чисельністю працюючих на будівельному майданчику та

нормативною площею на одну людину, що користується даними приміщеннями.

Чисельність працюючих визначають за формулою

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{ітр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) k,$$

де $N_{\text{заг}}$ - загальна чисельність працюючих на будівельному майданчику; $N_{\text{роб}}$ - чисельність робочих, яка приймається за графіком зміни чисельності робітників календарного плану або сітьового графіка; $N_{\text{ітр}}$ - чисельність інженерно-технічних працівників (ІТР); $N_{\text{служ}}$ - чисельність службовців; $N_{\text{моп}}$ - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу (МОП) та охорони; k - коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання громадських обов'язків, приймається 1,05-1,06.

Чисельність ІТР, службовців і МОП визначається по табл. 55.10.

Таблиця 5.10

Співвідношення категорій працюючих, %

| Вид будівництва | Робочі | ІТР | Службовці | МОП та охорона |
|----------------------|--------|------|-----------|----------------|
| Промислове | 83,9 | 11 | 3,6 | 1,5 |
| Транспортне | 83,3 | 9,1 | 6,2 | 1,4 |
| Сільськогосподарське | 83,0 | 13,0 | 3,0 | 1,0 |
| Житлово-цивільне | 85,0 | 8,0 | 5,0 | 2,0 |

За календарним планом на будівництві промислового об'єкту працює максимальна кількість - 43 чол. Таким чином, чисельність працюючих N складе: $N = 43 * 100 / 85,0 = 50$ чол; отже, 1% "- становить 0,50 чол;

тоді

$$N_{\text{ітр}} = 8 * 0,5 = 4 \text{ чол.}; N_{\text{служ}} = 5 * 0,5 = 2 \text{ чол.}; N_{\text{МОП}} = 2 * 0,5 = 1 \text{ чол.};$$

$$N_{\text{общ}} = (43 + 4 + 2 + 1) * 1,05 = 52 \text{ чол.}$$

Знайшовши загальну кількість працюючих $N_{\text{заг}}$, визначають кількість чоловіків і жінок, зайнятих в найбільш напруженій зміні.

Таблиця 5.11

Розрахунок тимчасових побутових приміщень

| Тимчасові будівлі | Кількість працюючих | Кількість тих хто користується приміщенням,% | Площа приміщення | | Тип | Розмір, м*м |
|---------------------|---------------------|--|------------------|----------|------------------|-------------|
| | | | На 1 робочого | Загальна | | |
| Контора | 9 | 100 | 4 | 36 | Пересувний вагон | 11,1*3 |
| Диспетчерська | 1 | 100 | 7 | 7 | | 2*3 |
| Прохідна | 1 | 100 | 7 | 7 | Збірно-розбірний | 2*3 |
| Вбиральня | 52 | 70 | 0,7 | 25,48 | Пересувний вагон | 9*2,7 |
| Сушарка | 52 | 50 | 0,54 | 14,04 | | |
| Умивальня | 52 | 50 | 0,2 | 5,2 | | |
| Душова | 52 | 40 | 0,2 | 4,16 | | |
| Їдальня | 52 | 50 | 1,0 | 26 | Пересувний вагон | 8,5*3,1 |
| Медпункт | 52 | 50 | 0,7 | 18,2 | Пересувний вагон | 6*3 |
| Туалет з умивальною | 52 | 100 | 3,5 | 14,5 | Контейнерний | 7,8*2,6 |

5.6.3 Розрахунок потреби в складських приміщеннях

Розрахунок складських приміщень і майданчиків.

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{общ}}/T) * \alpha n k$$

де: $Q_{\text{зап}}$ - загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва.

α - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади, (1.1)

T- тривалість розрахункового періоду (днів).

N - норма запасів матеріалів у днях, прийнятих для автотранспорту на відстані менше 50 км.

K - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів.

Q - запас матеріалів на складі .

Таблиця 5.12

| Конструкції, виробні, матеріали | Одиниця виміру | Загальна потреба Q _{заг} | Цивільність укладання матеріалу в конструкцію | Щабільний добовий витрата | Число днів запасу, n | Коефіцієнт нерівномірності навантаження, α | Коефіцієнт нерівномірності споживання, k | Запас на складі, Q _{зап} | Щорна зберігання на 1 м ² майлянчик | Корисна площа складу F, м ² | Коефіцієнт використанні складських приміщень | Щорна площа складу S, м ² | Розмір складу S, м ² | Характеристика складу |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------------|---|---------------------------|----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| вапно псгашене | Кг | 230 | 11 | 20,9 | 3 | 1,1 | 1,3 | 8,962 | 2 | 4,481 | 0,6 | 7,468 | 21 | закрытий |
| фарби сухі | Кг | 7,2 | 11 | 0,65 | | | | 2,788 | 6 | 0,46 | 0,6 | 0,76 | | |
| штукатурка | Кг | 23,04 | 11 | 2,09 | | | | 8,966 | 1,6 | 5,6 | 0,6 | 9,33 | | |
| штукатури | м ² | 480 | 11 | 43,63 | | | | 187,17 | 200 | 0,935 | 0,6 | 1,558 | | |
| ліполесум | м ² | 133 | 12 | 11,08 | | | | 47,3 | 80 | 0,59 | 0,6 | 0,98 | | |
| Клей | кг | 1200 | 38,5 | 36,16 | | | | 133,67 | 800 | 0,167 | 0,6 | 0,278 | | |
| Мастика | т | 1,62 | 5 | 0,324 | | | | 1,389 | 0,9 | 1,54 | 0,6 | 2,56 | | |
| Електроди | т | 0,12 | 35 | 0,003 | | | | 0,012 | 4 | 0,003 | 0,6 | 0,001 | | |
| Арматура | т | 7,79 | 35 | 0,222 | | | | 0,952 | 4 | 0,238 | 0,6 | 0,39 | | |
| Листи гіпсокартонні | м ² | 2370 | 27,5 | 86,18 | | | | 369,71 | 200 | 1,848 | 0,6 | 3,08 | | |
| Штукатури мінераловатні | шт | 60 | 12 | 5 | | | | 21,43 | 100 | 0,214 | 0,6 | 0,35 | | |
| Блоки віконні | м ² | 65 | 27,5 | 2,36 | | | | 10,12 | 0,7 | 14,45 | 0,4 | 36,125 | | |
| Блоки дверні | м ² | 39 | 27,5 | 1,418 | | | | 0,6 | 0,7 | 0,85 | 0,6 | 1,416 | | |
| Щитка керамічна | м ² | 43,43 | 12 | 3,619 | | | | 15,52 | 80 | 0,194 | 0,6 | 0,35 | | |
| Бруски | м ³ | 7,97 | 27,5 | 0,289 | | | | 1,239 | 1,3 | 0,953 | 0,4 | 2,382 | | |
| Бордюр | М | 148,4 | 11 | 13,49 | | | | 5,787 | 0,3 | 1,923 | 0,4 | 4,822 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 50 | під навісом |

Витрата води на виробничі потреби визначається на підставі календарного плану і норм витрат води.

$$V_{\text{пр}} = (\sum V_{1\text{макс}} * k_1) / (t_1 * 3600)$$

де:

$\sum V_{1\text{макс}}$ - максимальна витрата води

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води для будівельних робіт,

$k_1 = 1,5$

t_1 - кількість годин роботи до якої віднесена витрата води - 16 годин

Таблиця 5.13

Графік потреби води на виробничі потреби

| Споживачі води | Один. виміру | Кількість в зміну | Норма витрат | Заг. витрата води в зміну | Місяці | | | | |
|----------------------------------|----------------|-------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------|---------|--------|---------|
| | | | | | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень |
| Робота екскаватора | Маш-годину | 5,28 | 10 | 52,8 | 52,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Заправка екскаватора | 1м | 1 | 80 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Штукатурні роботи | м ² | 16,5 | 7 | 115,5 | 0 | 0 | 115,5 | 115,5 | 0 |
| Малярні роботи | м ² | 16,5 | 1 | 16,5 | 0 | 0 | 16,5 | 16,5 | 0 |
| Зволоження ґрунту при ущільненні | м ³ | 13,4 | 150 | 670 | 670 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| РАЗОМ: | | | | | 802,8 | 0 | 132 | 132 | 0 |

$$V_{\text{тр}} = (802,8 * 1,5) / (16 * 3600) = 0,0209 \text{ л/с}$$

Секундна витрата води на господарські потреби.

$$V_{\text{хоз}} = (\sum V_{2\text{макс}} * k_2) / (t_2 * 3600)$$

$\sum V_{2\text{макс}}$ - максимальна витрата води на господарські потреби.

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання.

t_1 - кількість годин на зміну.

$$\sum V_{2\text{макс}} = 45 * 1,5 \text{ л/см}$$

$$V_{\text{хоз}} = (675 * 3) / (16 * 3600) = 0,0351$$

Секундна витрата води на душові установки.

$$V_{\text{душ}} = (\sum V_{3\text{макс}} * k_3) / (t_3 * 3600)$$

$\sum V_{3\text{макс}}$ - максимальна витрата води на душові установки.

t_3 - тривалість роботи душових установок.

k_3 - коефіцієнт нерівномірності споживання

$$\sum V_{3\text{макс}} = N * 30 = 45 * 30 = 1350 \text{ л}$$

$$V_{\text{душ}} = (1350 * 1) / (0,75 * 3600) = 0,5 \text{ л/с}$$

Пожежний гідрант проектуємо на постійній лінії водогону, а діаметр тимчасового водогону розраховуємо без урахування пожежогасіння.

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{тр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}} = 0,556 \text{ л/с}$$

Визначення діаметра трубопроводу.

$$D=55,69*\sqrt{(V_{заг}/u)}$$

$u=1,5$ м/с швидкість течії води.

$$D=37,12\text{мм} \approx 40\text{мм}$$

5.6.4 Розрахунок тимчасового електропостачання

Потужність силової установки для виробничих потреб визначається по формулі.

$$W_{\text{ир.}}=\sum P_{\text{ир.}}*K_c/\cos\varphi.$$

де K_c - коеф. попиту.

$\cos\varphi$ - коеф. потужності.

$$W_{\text{пр.}}=K_c/\cos\varphi+P_{\text{вибрс}}*K_c/\cos\varphi+P_{\text{маш}}*K_c\cos\varphi+P_{\text{свор}}+K_c/\cos\varphi+P_{\text{свар}}+K_c/\cos\varphi+P_{\text{сч}}*K_c/\cos\varphi=10*0,5/0,65+2,4*0,1/0,4+60*0,5/0,65+54*0,35/0,4+0,4*0,35/0,4+0,6*0,1/0,4=102 \text{ кВа.}$$

Кількість електроенергії для внутрішнього освітлення.

$$W_{\text{в.о.}}=h_c*\sum P_{\text{в.с}}=0,8*2,858\approx 2\text{кВт.}$$

$$W_{\text{обл.}}=102+7,832+2=111,83$$

$$W_{\text{тр.}}=1,1*112,28=123,01\text{кВт}$$

Приймаємо по таблиці: модель ТМ-320 / 6кВ, потужність 180кВт, маса (з маслом) 1250кг.

Таблиця 5.14

Потужність мережі внутрішнього освітлення

| Споживання електрики | Од. Вим. | Кількість | Норма освітлення кВт | Потужність кВт |
|--|-------------------|-----------|----------------------|----------------|
| Контора | 100м ² | 0,33 | 1 | 0,33 |
| Диспетчерська | 100м ² | 0,06 | 1 | 0,33 |
| Прохідна | 100м ² | 0,06 | 1 | 0,06 |
| Вбиральня | 100м ² | 0,24 | 1 | 0,24 |
| Душова | | | | |
| Умивальна | 100м ² | 0,24 | 1 | 0,24 |
| Сушарка | | | | |
| Приміщення для відпочинку і харчування | 100м ² | 0,26 | 1 | 0,26 |
| Медпункт | 100м ² | 0,18 | 1 | 0,18 |

| | | | | |
|-------------------------|-------------------|------|-----|-------|
| Туалет | 100м ² | 0,15 | 1 | 0,15 |
| Майстерня електрощитова | 100м ² | 0,09 | 1,3 | 0,117 |
| Малярська станція | 100м ² | 0,09 | 1,3 | 0,117 |
| Штукатурна станція | 100м ² | 0,09 | 1,3 | 0,117 |
| Майстерня | 100м ² | 0,09 | 1,3 | 0,117 |
| Закритий склад | 100м ² | 0,52 | 1 | 0,52 |
| Під навісом склад | 100м ² | 0,08 | 1 | 0,08 |
| Разом: | | | | 2,858 |

Таблиця 5.15

Потужність електромережі для освітлення території виробничих робіт

| Споживачі енергії | Одиниця виміру | Кількість | Норма освітленості | Потужність, кВт |
|----------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------------|
| Монтаж збірних конструкцій | 1000м ² | 1 | 2,4 | 2,4 |
| Внутрішні доріжки | км | 0,196 | 2,0 | 0,392 |
| Охоронне освітлення | км | 0,54 | 1,0 | 0,54 |
| Прожектори | шт | 9 | 0,5 | 4,5 |
| Разом: | | | | 7,832 |

Таблиця 5.16

Графік потреби в електриці на виробничі потреби

| Механізми | Одиниця виміру | Кіл. в змін | Встановлена потужність електродвигунів | Загальна потужність | Місяці | | | | |
|------------------------------|----------------|-------------|--|---------------------|---------|---------|---------|--------|---------|
| | | | | | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень |
| Кран баштовий | шт | 1 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 0 | 0 |
| Штукатурна станція | шт | 1 | 10 | 10 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 |
| Малярна станція | шт | 1 | 40 | 40 | 0 | 0 | 40 | 40 | 0 |
| Компресорна установка | шт | 1 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| Віброрейка | шт | 2 | 0,6 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 1,2 | 1,2 |
| Зварювальні апарати | шт | 4 | 15,6 | 31,2 | 0 | 31,2 | 31,2 | 31,2 | 0 |
| Агрегат кисневого зварювання | шт | 2 | 0,4 | 0,8 | 0 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0 |
| Знижувальний трансформатор | шт | 4 | 1 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----|---|-----|-----|-----|------|-------------|-----|-----|
| Дрилі, болгарки, електропили. | шт | 8 | 0,6 | 4,8 | 0 | 0 | 4,8 | 4,8 | 0 |
| Разом: | | | | | 3,3 | 39,3 | 99,3 | 96 | 4,2 |

5.6.5 Розрахунок техніко-економічних показників

1. Площа будівельного майданчика. $F, \text{м}^2$

$$F = a' * b' = 7000 \text{ м}^2$$

2. Площа забудови проектованої будівлі, $F_{\text{п}}, \text{м}^2$

$$F_{\text{п}} = a * b = 663,10$$

3. Площа забудови тимчасовими будівлями і спорудами. $F_{\text{в}}, \text{м}^2$

$$F_{\text{в}} = \sum A_{\text{вр}} = 446,53$$

4. Протяжність тимчасових доріг:

$$L_{\text{доріг}} = 196,15 \text{ м}$$

5. Протяжність тимчасового водогону:

$$L_{\text{водогону}} = 36,53 \text{ м}$$

6. Протяжність тимчасової електросилової лінії:

$$(-w-) 68,50 \text{ м}$$

7. Протяжність тимчасової освітлювальної лінії:

$$(a' + b') * 2 = 540 \text{ м}$$

8. Протяжність тимчасового огородження

$$(a' + b') * 2 - \text{дворот} = 528 \text{ м}$$

9. Коефіцієнт $K_{\text{пр}}, \%$

$$K_{\text{пр}} = F_{\text{в}} * 100\% / F_{\text{п}} = 1,49$$

10. Компактність будгенплану, $\%$

$$K_1 = F_{\text{п}} * 100\% / F = 9,55$$

$$K_2 = F_{\text{в}} * 100\% / F = 6,37$$

Розділ VI

Економіка будівництва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Найменування об'єкту будівництва: «Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів».

Будівництво розташоване на території: м. Кривий Ріг.

Договірна ціна складена відповідно до "Настанови з визначення вартості будівництва", Наказ від 1.11.2021 №281, в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

Кошторисна документація складена з застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на пусконаладжувальні роботи;
- Ресурсних кошторисних норм експлуатації будівельних машин та механізмів.

Вартість матеріальних ресурсів прийнята за даними замовника, вартість машино-години машин та механізмів за усередненими даними Мінрегіону України.

Поточні ціни на матеріально-технічні ресурси, які відсутні в даних замовника, приймалися за ціновими даними виробників.

*

Загальновиробничі витрати розраховані у відповідності з усередненими показниками (Настанова, Додаток 18, Наказ від 1.11.2021 №281)

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:

1. Будівельні, монтажні і ремонтні роботи - 13 707,89 грн. за 174,67 години за розрядом 3,8
2. ЗП робітників, зайнятих на керуванні та обслуговуванні машин - 13 707,89 грн. за 174,67 години за розрядом 3,8

При складанні розрахунків прийняті наступні показники та нарахування:

1. Податок на додану вартість (ПДВ)

| | | |
|--------------------------------------|------------------|------------------|
| Загальна вартість будівництва | 60989,057 | тис. грн. |
| в тому числі: | | |
| будівельних робіт | 50424,743 | тис. грн. |
| інші витрати | 10564,314 | тис. грн. |
| в тому числі: | | |
| податок на додану вартість (ПДВ) | 10164,843 | тис. грн. |
| Кошторисні трудовитрати | 78,204 | тис. люд.г. |
| Кошторисна заробітна плата | 7311,196 | тис. грн. |

ЗАТВЕРДЖЕНО

(назва організації, що затверджує)

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

60 989,057 тис. грн.

В тому числі зворотних сум

69,161 тис. грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК
ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА № 1Проектування двосекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів
(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

| № Ч.ч. | Номери кошторисів і кошторисних розрахунків | Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис.грн. | | | |
|---|--|--|-------------------------------|---|-----------------|----------------------|
| | | | будівельних робіт | устаткування, меблів та інвентарю | інших витрат | загальна вартість |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Глава 2. Об'єкти основного призначення | | | | | | |
| 1 | 02-001 | Об'єкт основного призначення | 48 533,943 | | | 48 533,943 |
| 2 | 02-001-001 | Загальнобудівельні роботи | 38 043,943 | | | 38 043,943 |
| 3 | 02-001-002 | Сантехнічні роботи | 4 630,000 | | | 4 630,000 |
| 4 | 02-001-003 | Електротехнічні роботи | 4 380,000 | | | 4 380,000 |
| 5 | 02-001-004 | Монтаж обладнання | 1 480,000 | | | 1 480,000 |
| | | Разом за главою № 2 | 48 533,943 | | | 48 533,943 |
| | | Разом за главами № 1 - 7 | 48 533,943 | | | 48 533,943 |
| Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди | | | | | | |
| 6 | Розрахунок №2 (Додаток 8, Настанова п.25) | Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) | 461,073 | | | 461,073 |
| | | Разом за главою № 8 | 461,073 | | | 461,073 |
| | | в т.ч. зворотні суми | | | | 69,161 |
| | | Разом за главами № 1 - 8 | 48 995,016 | | | 48 995,016 |
| | | в т.ч. зворотні суми | | | | 69,161 |
| | | Разом за главами № 1 - 12 | 48 995,016 | | | 48 995,016 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|--|---|------------|---|------------|------------|
| | | в т.ч. зворотні суми | | | | 69,161 |
| | Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова) | Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.) | 1 429,727 | | | 1 429,727 |
| | Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова) | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.) | | | 399,471 | 399,471 |
| | | Разом | 50 424,743 | | 399,471 | 50 824,214 |
| | | Податок на додану вартість | | | 10 164,843 | 10 164,843 |
| | | Всього по зведеному кошторисному розрахунку | 50 424,743 | | 10 564,314 | 60 989,057 |
| | | у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ | 69,161 | | | 69,161 |
| | | Податок на додану вартість | | | 13,832 | 13,832 |
| | | Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ | 69,161 | | 13,832 | 82,993 |

Склав Кульбіда М.С.
Перевірив Кадол Л.В.

Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів*(найменування об'єкта будівництва)*

Об'єктний кошторис в сумі 48 533,943 тис. грн.

Об'єктний кошторис № 02-001

на будівництво

Об'єкт основного призначення

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

Кошторисна вартість 48 533,943 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість 78,20387 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 7 311,196 тис. грн.

Складений в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

| № Ч.ч. | Номери кошторисів і кошторисних розрахунків | Найменування робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис.грн. | | | Кошторисна трудомісткість, тис. люд.год | Кошторисна заробітна плата, тис.грн. | Показники одиничної вартості |
|--------|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------|---|--------------------------------------|------------------------------|
| | | | будівельних робіт | устаткування, меблів та інвентарю | всього | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 02-001-001 | Загальнобудівельні роботи | 38 043,943 | | 38 043,943 | 68,04387 | 5 841,196 | |
| 2 | 02-001-002 | Сантехнічні роботи | 4 630,000 | | 4 630,000 | 4,20000 | 650,000 | |
| 3 | 02-001-003 | Електротехнічні роботи | 4 380,000 | | 4 380,000 | 4,30000 | 680,000 | |
| 4 | 02-001-004 | Монтаж обладнання | 1 480,000 | | 1 480,000 | 1,66000 | 140,000 | |
| | | Всього по кошторису | 48 533,943 | | 48 533,943 | 78,20387 | 7 311,196 | |

Склав

Кульбіда М.С.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

| | | |
|------------|----------------|---------------------|
| Замовник: | ООО "Прометей" | (назва організації) |
| Підрядник: | ПАТ "Індбуд" | (назва організації) |

ДОГОВІРНА ЦІНА № 1

на будівництво Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів
(найменування об'єкта будівництва, черги, пускового комплексу, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

що здійснюється в 2025 році

Вид договірної ціни: "тверда"

Договір № 1 від 28.11.2024

Визначена згідно з Настановою, Наказ від 1.11.2021 №281

Складена в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

| № Ч.ч. | Обґрунтування | Найменування витрат | Вартість, тис.грн. | | |
|-----------|--|--|--------------------|-------------------|--------------|
| | | | Всього | у тому числі: | |
| | | | | будівельних робіт | інших витрат |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Розрахунок №1-1 | Розділ I. Будівельні роботи Прямі витрати у тому числі Заробітна плата будівельників, монтажників Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин | 45 708,986 | 45 708,986 | |
| 2 | Розрахунок №1-2 | Загальновиробничі витрати | 2 824,957 | 2 824,957 | |
| 3 | | Всього прямі і загальновиробничі витрати | 48 533,943 | 48 533,943 | |
| 4 | Розрахунок №2 (Додаток 8, Настанова п.25) | Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) | 461,073 | 461,073 | |
| | | Разом | 48 995,016 | 48 995,016 | |
| 5 | Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова) | Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.) | 1 429,727 | 1 429,727 | |
| 6 | Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова) | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.) | 399,471 | | 399,471 |
| | | Разом по розділу I | 50 824,214 | 50 424,743 | 399,471 |
| 7 | | Податок на додану вартість | 10 164,843 | | 10 164,843 |
| | | Всього по розділу I | 60 989,057 | 50 424,743 | 10 564,314 |
| 8 | | у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ | 69,161 | 69,161 | |
| 9 | | Податок на додану вартість | 13,832 | | 13,832 |
| 10 | | Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ | 82,993 | 69,161 | 13,832 |
| 11 | | Розділ II. Устаткування Витрати з придбання та доставки устаткування, що монтується | - | | |
| 12 | | Витрати з придбання та доставки устаткування, що не монтується, меблів, інвентарю | - | | |
| | | Разом по розділу II | - | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|------------|---|---|
| 13 | | Податок на додану вартість | - | | |
| | | Всього по розділу II | - | | |
| | | Всього договірна ціна (р.І+р.ІІ) | 60 989,057 | | |

Проектування двохсекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001-001

на Загальнобудівельні роботи. Об'єкт основного призначення

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

ОСНОВА:

38 043,943 тис. грн.

креслення(специфікації)№

68,04387 тис. люд.-год

Кошторисна вартість

5 841,196 тис. грн.

Кошторисна заробітна плата

3,6 розряд

Складений в поточних цінах станом на 28 листопада 2024 р.

| № ч.ч. | Об'єктування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин | |
|----------------------------------|---------------------------|---|----------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--|------------|
| | | | | | Всього | експлуатації машин | Всього | заробітної плати | експлуатації машин | в тому числі заробітної плати | на одиницю |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Розділ № 1 Земляні роботи | | | | | | | | | | | |
| 1 | КБ1-24-2 | Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 | 1000 м3 ґрунту | 49,0 | 10 720,44 | 10 720,44 | 525 302 | - | 525 302 | - | - |
| | | | | | - | 2 241,02 | 899 058 | - | 109 810 | 25,2195 | 1 235,76 |
| 2 | КБ1-24-10 | Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] , група ґрунтів 2 | 1000 м3 ґрунту | 49,0 | 18 348,13 | 18 348,13 | 899 058 | - | 899 058 | - | - |
| | | | | | - | 3 835,52 | 7 419 505 | 77 377 | 187 940 | 43,1634 | 2 115,01 |
| 3 | КБ1-10-2 | Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' одноковшовими електричними кроковими з ковшом місткістю 15 м3, група ґрунтів 2 | 1000 м3 ґрунту | 313,0 | 23 704,49 | 23 457,28 | 7 419 505 | - | 7 342 128 | 3,1500 | 985,95 |
| | | | | | 247,21 | 4 396,71 | 8 447 | - | 1 376 170 | 49,6264 | 15 533,06 |
| 4 | КБ1-27-5 | Засипка траншей і коглованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 | 1000 м3 ґрунту | 1,13 | 7 475,63 | 7 475,63 | 8 447 | - | 8 447 | - | - |
| | | | | | - | 1 433,96 | 13 6884 | - | 1 620 | 13,6884 | 15,47 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|--------------|--|--|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | | Разом прямих витрат по розділу № 1 | | | | | 8 852 312 | 77 377 | 8 774 935 | | 985,95 |
| | | | | | | | | | 1 675 540 | | 18 899,30 |
| | | Розділ № 2 Фундаменти | | | | | | | | | |
| 5 | КБ6-1-6 | Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони, об'єм понад 3 м ³ до 5 м ³ | 100м ³ бетону, бутобетону і залізобетону в ділі | 19,44 | 361 046,78 | 9 635,58 | 7 018 749 | 626 290 | 187 316 | 435,8300 | 8 472,54 |
| | | | | | 32 216,55 | 3 674,97 | | | 71 441 | 40,8984 | 795,06 |
| 6 | Ш160-17 | Арматура | т | 64,152 | 42 300,00 | | 2 713 630 | | | | |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 2 | | | | | 9 732 379 | 626 290 | 187 316 | | 8 472,54 |
| | | | | | | | | | 71 441 | | 795,06 |
| | | Розділ № 3 Стіни | | | | | | | | | |
| 7 | КБ8-5-1 | Конструкції з цегли. Мурування стін зовнішніх простих при висоті поверху до 4 м | 1 м ³ мурування | 920,0 | 1 449,46 | 133,28 | 1 333 503 | 564 438 | 122 618 | 8,2000 | 7 544,00 |
| | | | | | 613,52 | 55,12 | | | 50 710 | 0,6120 | 563,04 |
| 8 | С1422-10935 | Цегла керамічна одинарна повноплі, розміри 250x120x65 мм, марка М125 | 1000шт | 362,48 | 8 268,98 | | 2 997 340 | | | | |
| 9 | КБ26-35-1 | Утеплення стін пінопластом з монтажем склянки | 1 м ³ утеплення | 75,41 | 4 854,18 | - | 366 054 | 178 750 | - | 29,0700 | 2 192,17 |
| | | | | | 2 370,37 | - | | | - | - | - |
| 10 | Ш11-582 | Теплоізоляційні виробни | м ³ | 73,9018 | 2 346,00 | | 173 374 | | | | |
| 11 | 1.5101-16037 | Склопітка просочена ПСС-ИФ/ЕП | кг | 560,0 | 522,67 | | 292 695 | | | | |
| 12 | КБ15-40-1 | Високоякісне шпукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких | 100 м ² поверхні шпукатурення | 15,08 | 31 438,28 | 196,46 | 474 089 | 320 445 | 2 963 | 235,9500 | 3 558,13 |
| | | | | | 21 249,66 | 153,21 | | | 2 310 | 2,1264 | 32,07 |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 3 | | | | | 5 637 055 | 1 063 633 | 125 581 | | 13 294,30 |
| | | | | | | | | | 53 020 | | 595,11 |
| | | Розділ № 4 Перекриття та покриття | | | | | | | | | |
| 13 | КБ7-45-2 | Укладання конструкцій покриття та перекриття масою до 5т | 100 шт збірних конструкцій | 7,04 | 75 062,56 | 29 156,60 | 528 440 | 208 994 | 205 262 | 387,1500 | 2 725,54 |
| | | | | | 29 686,66 | 10 005,43 | | | 70 438 | 118,7677 | 836,12 |
| 14 | Ш71-83 | Збірні залізобетонні конструкції покриття та перекриття | шт | 704,0 | 5 600,00 | | 3 942 400 | | | | |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 4 | | | | | 4 470 840 | 208 994 | 205 262 | | 2 725,54 |
| | | | | | | | | | 70 438 | | 836,12 |
| | | Розділ № 5 Сходи | | | | | | | | | |
| 15 | КБ7-21-1 | Установлення сходових маршів - | 100 шт | 0,1 | 44 923,12 | 23 238,74 | 4 492 | 1 899 | 2 324 | 253,7500 | 25,38 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|------------|--|---------------------|---------|------------|-----------|-----------|---------|---------|----------|----------|
| 16 | ПШ71-83 | площадок з опиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т | збірних конструкцій | 10,0 | 7 200,00 | 8 913,09 | 72 000 | | 891 | 101,7574 | 10,18 |
| | | Збірні залізобетонні конструкції сходових маршів - площадок | шт | | | | | | | | |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 5 | | | | | 76 492 | 1 899 | 2 324 | | 25,38 |
| | | | | | | | | | 891 | | 10,18 |
| | | Розділ № 6 Ізоляційні роботи | | | | | | | | | |
| 17 | КБ29-212-3 | Улаштування зовнішньої обклеювальної гідроізоляції перекриття в 2 шари гідроклоізолу із захисним шаром із цементно-піщаного розчину, армованого однією сіткою із теплоізоляцією з гіробоетонних плит і парозоляцією гідроклоізолом | 100м2 поверхні | 11,6 | 248 748,93 | 12 040,04 | 2 885 488 | 520 603 | 139 664 | 614,6200 | 7 129,59 |
| | | | | | | 3 317,72 | | | 38 486 | 41,6535 | 483,18 |
| 18 | ПШ71-1050 | Сітка арматурна | м2 | 118,32 | 220,00 | | 26 030 | | | | |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 6 | | | | | 2 911 518 | 520 603 | 139 664 | | 7 129,59 |
| | | | | | | | | | 38 486 | | 483,18 |
| | | Розділ № 7 Покрівля | | | | | | | | | |
| 19 | КБ12-1-2 | Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або щебеню на бітумній мастиці | 100 м2 покрівлі | 5,8 | 37 695,38 | 869,19 | 218 633 | 16 901 | 5 041 | 37,1300 | 215,35 |
| | | | | | | 279,86 | | | 1 623 | 3,0602 | 17,75 |
| 20 | ПШ71-901 | Матеріали рулонні покрівельні | м2 | 1 977,8 | 80,00 | | 158 224 | | | | |
| 21 | КБ12-21-1 | Грунтування основ із бетону або розчину під водоізоляційний покрівельний килим | 100 м2 покрівлі | 5,8 | 6 710,96 | 20,71 | 38 924 | 2 986 | 120 | 7,0500 | 40,89 |
| | | | | | | 6,41 | | | 37 | 0,0798 | 0,46 |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 7 | | | | | 415 781 | 19 887 | 5 161 | | 256,24 |
| | | | | | | | | | 1 660 | | 18,21 |
| | | Розділ № 8 Прорізи | | | | | | | | | |
| 22 | КБ10-20-3 | Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель | 100 м2 прорізів | 5,82 | 10 166,75 | 718,28 | 59 170 | 54 623 | 4 180 | 113,3500 | 659,70 |
| | | | | | | 459,78 | | | 2 676 | 5,3966 | 31,41 |
| 23 | П2016-2245 | Блоки віконні металопластикові | м2 | 582,0 | 2 900,00 | | 1 687 800 | | | | |
| 24 | КБ10-28-2 | Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах | 100 м2 прорізів | 7,9 | 10 697,61 | 4 408,37 | 84 511 | 49 153 | 34 826 | 79,2800 | 626,31 |
| | | | | | | 1 141,54 | | | 9 018 | 11,0550 | 87,33 |
| 25 | П2016-951 | Дверні блоки з металопластику | м2 | 790,0 | - | | - | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|------------|--|---|----------|-----------|-------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | | | | | | | 1 831 481 | 103 776 | 39 006 | | 1 286,01 |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 8 | | | | | | | 11 694 | | 118,74 |
| | | Розділ № 9 Оздоблювальні роботи | | | | | | | | | |
| 26 | КБ13-13-11 | Грунтування бетонних і обшукатурених поверхонь ґрунт-шпаклівкою ЕП-00-10, перший шар | 100м2 | 38,78 | 3 248,19 | 80,47 | 125 965 | 16 644 | 3 121 | 4,7000 | 182,27 |
| | | | | | 429,20 | 5,72 | | | 222 | 0,0720 | 2,79 |
| 27 | КБ13-13-2 | Грунтування бетонних і обшукатурених поверхонь бігунком ґрунтовкою, наступний шар | 100м2 | 38,78 | 1 452,67 | 8,35 | 56 335 | 22 743 | 324 | 6,6900 | 259,44 |
| | | | | | 586,45 | 2,19 | | | 85 | 0,0272 | 1,05 |
| 28 | КБ15-55-1 | Підготовка поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами стін і перегородок панельних | 100 м2 поверхні опорядженя | 36,36 | 1 452,16 | 4,32 | 52 801 | 41 398 | 157 | 16,0000 | 581,76 |
| | | | | | 1 138,56 | 3,68 | | | 134 | 0,0444 | 1,61 |
| 29 | КБ15-152-2 | Полірене фарбування приміщень клеювими розчинами стель | 100 м2 поверхні фарбування | 34,15 | 2 805,49 | 1,08 | 95 807 | 41 018 | 37 | 15,8500 | 541,28 |
| | | | | | 1 201,11 | 0,92 | | | 31 | 0,0111 | 0,38 |
| 30 | П2016-3053 | Фарба малярська клейова | т | 0,919 | 12 380,00 | | 11 377 | | | | |
| 31 | КБ15-23-1 | Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, піястрів і укосів [без карнизних, пілтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону | 100 м2 поверхні облицювання | 0,0001 | 67 327,74 | 53,08 | 7 | 3 | - | 325,7200 | 0,03 |
| | | | | | 25 269,36 | 32,96 | | | - | 0,3997 | - |
| 32 | КБ15-251-1 | Обклеювання стін по монолітній шпукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсбетонних і гіпсолітових поверхнях шпалерами простими та середньої цуклості | 100 м2 поверхні обклеювання і оббивання | 36,36 | 4 748,62 | 1,08 | 172 660 | 100 646 | 39 | 35,6800 | 1 297,32 |
| | | | | | 2 768,05 | 0,92 | | | 33 | 0,0111 | 0,40 |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 9 | | | | | 514 952 | 222 452 | 3 678 | | 2 862,10 |
| | | | | | | | | | 505 | | 6,23 |
| | | Розділ № 10 Підлоги | | | | | | | | | |
| 33 | КБ11-39-1 | Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї 'Бустіпаг' | 100 м2 покриття | 28,77 | 7 598,66 | 6,48 | 218 613 | 121 633 | 186 | 55,7900 | 1 605,08 |
| | | | | | 4 227,77 | 5,51 | | | 159 | 0,0666 | 1,92 |
| 34 | П2016-3004 | Лінолеум полівінілхлоридний | м2 | 2 934,54 | 190,00 | | 557 563 | | | | |
| | | Разом прямих витрат по розділу № 10 | | | | | 776 176 | 121 633 | 186 | | 1 605,08 |
| | | | | | | | | | 159 | | 1,92 |
| | | Разом прямих витрат по кошторису | | | | | 35 218 986 | 2 966 544 | 9 483 113 | | 38 642,73 |
| | | | | | | | | | 1 923 834 | | 21 764,05 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|-------|------------|---|----|----|-----------|
| | | Разом прями витрати в тому числі: | | | | грн. | 35 218 986 | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів і комплектів | | | | грн. | 22 769 329 | | | | |
| | | вартість ЕММ | | | | грн. | 9 483 113 | | | | |
| | | в т.ч. заробітна плата в ЕММ | | | | грн. | 1 923 834 | | | | |
| | | заробітна плата робітників | | | | грн. | 2 966 544 | | | | |
| | | всього заробітна плата | | | | грн. | 4 890 378 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати | | | | грн. | 2 824 957 | | | | |
| | | трудоємність в загальновиробничих витратах | | | | люд-г | | | | | 7 637,09 |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах | | | | грн. | 950 818 | | | | |
| | | Всього по кошторису | | | | грн. | 38 043 943 | | | | |
| | | Кошторисна трудоємність | | | | люд-г | | | | | 68 043,87 |
| | | Кошторисна заробітна плата | | | | грн. | 5 841 196 | | | | |

Склав

Кульбіда М.С.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевіряв

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Проектування двосекційної житлової будівлі з дослідженням сучасних методів улаштування підземних просторів
(найменування об'єкта будівництва)

Підсумкова відомість ресурсів

| № п/п | Шифр ресурсу | Найменування | Одиниця виміру | Кількість | Початкова ціна за одиницю, грн. | у тому числі: | | | Об'рунтована ціна | |
|---|--------------|---|----------------|-----------|---------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------|----|
| | | | | | | відпускна ціна, грн. | трансп. складові, грн. | загот. складові витрати, грн. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6/7 | 8/9 | 10/11 | всього, грн. | 12/13 | 14 |
| I. Витрати труда | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Витрати труда робітників-будівельників | люд.год. | 38 642,73 | 76,77 | - | - | - | - | - |
| 2 | | Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками | розряд | 3,60 | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 3 | Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин | люд.год. | 21 764,05 | 88,395 | - | - | - | - | - |
| 4 | | Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин | розряд | 4,70 | - | - | - | - | - | - |
| 5 | | Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах | люд.год. | 7 637,09 | 124,50 | - | - | - | - | - |
| 6 | | Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в витратах на тимчасові будівлі та споруди | люд.год. | 742,94 | - | - | - | - | - | - |
| 7 | | Разом загальна кошторисна трудомісткість | люд.год. | 78 946,81 | 93,4889 | - | - | - | - | - |
| 8 | | Середній розряд робіт | розряд | 3,60 | - | - | - | - | - | - |
| II. Будівельні машини та механізми | | | | | | | | | | |
| 1 | КЕМ201-12 | Автомобіль бортові, вантажопідйомність 5 т | маш.год | 528,4472 | 345,16 | - | - | - | - | - |
| 2 | КЕМ203-101 | Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т | маш.год | 2,330804 | 182,399 | - | - | - | - | - |
| 3 | КЕМ234-201 | Агрегати фарбувальні з пневматичним розпилюванням для фарбування фасадів будівель, продуктивність 500 м3/год | маш.год | 43,4336 | 1 142 | - | - | - | - | - |
| 4 | КЕМ207-102 | Бульдозери при роботі на гідроенергетичному будівництві та гірничорозривних роботах, потужність 79 кВт [108 к.с.] | маш.год | 1 026,64 | 698,02 | - | - | - | - | - |
| 5 | КЕМ207-148 | Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.] | маш.год | 2 597,49 | 716,615 | - | - | - | - | - |
| 6 | КЕМ207-149 | Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.] | маш.год | 11,7181 | 548,36 | - | - | - | - | - |
| | | | | | 1 424 360 | - | - | - | - | - |
| | | | | | 720,89 | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | |
|----|-------------|--|---------|----------|-----------|---|---|---|
| 7 | КБМ206-604 | Екскаватори одноковшіві електричні крокуючі, при роботі на гідроенергетичному будівництві, місткість ковша 15 м3 | маш.год | 1 026,64 | 8 447 | - | - | - |
| 8 | КБМ205-102 | Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 5 м3/хв | маш.год | 208,916 | 6 453,59 | - | - | - |
| 9 | КБМ205-401 | Компресори пересувні з електродвигуном, тиск 600 кПа [6 ат], продуктивність 0,5 м3/хв | маш.год | 43,4336 | 6 625 514 | - | - | - |
| 10 | КБМ202-128 | Крани баштові, вантажопідйомність 5 т | маш.год | 672,1846 | 356,90 | - | - | - |
| 11 | КБМ202-129 | Крани баштові, вантажопідйомність 8 т | маш.год | 513,216 | 74 562 | - | - | - |
| 12 | КБМ202-1141 | Крани на автомобільному ходу, вантажопідйомність 10 т | маш.год | 72,027 | 51,40 | - | - | - |
| 13 | КБМ233-803 | Молотки відбійні пневматичні, при роботі від пересувних компресорних станцій | маш.год | 833,924 | 2 232 | - | - | - |
| 14 | КБМ203-1090 | Підйомачі вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т | маш.год | 25,9572 | 296,18 | - | - | - |
| 15 | КБМ203-1080 | Підйомачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т | маш.год | 8,711331 | 199 088 | - | - | - |
| 16 | КБМ233-345 | Прес-ножіці комбіновані | маш.год | 59,0976 | 352,24 | - | - | - |
| 17 | КБМ225-3000 | Розчинонагіачі | маш.год | 183,28 | 180 775 | - | - | - |
| 18 | КБМ211-255 | Розчинонасоси, продуктивність 3 м3/год | маш.год | 24,7312 | 598,15 | - | - | - |
| 19 | КБМ204-502 | Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму] | маш.год | 59,6992 | 43 083 | - | - | - |
| | | Разом: | грн. | - | 5 39 | - | - | - |
| | | | | | 4 495 | - | - | - |
| | | | | | 161,05 | - | - | - |
| | | | | | 4 180 | - | - | - |
| | | | | | 108,01 | - | - | - |
| | | | | | 941 | - | - | - |
| | | | | | 97,78 | - | - | - |
| | | | | | 5 779 | - | - | - |
| | | | | | 21,24 | - | - | - |
| | | | | | 3 893 | - | - | - |
| | | | | | 98,72 | - | - | - |
| | | | | | 2 441 | - | - | - |
| | | | | | 43,64 | - | - | - |
| | | | | | 2 605 | - | - | - |
| | | | | | 9 483 116 | - | - | - |

III. Механізований інструмент

| | | | | | | | | |
|---|-------------|--|---------|---------|--|--|--|--|
| 1 | КБМ212-2130 | Агрегат ґрунтувальний на шасі | маш.год | 62,292 | | | | |
| 2 | КБМ211-101 | Бадді, місткість 2 м3 | маш.год | 522,936 | | | | |
| 3 | КБМ270-117 | Вібратори глибинні | маш.год | 330,48 | | | | |
| 4 | КБМ270-115 | Дрилі електричні | маш.год | 220,173 | | | | |
| 5 | КБМ200-40 | Котел електричний бітумний, місткість 1 м3 | маш.год | 66,99 | | | | |
| 6 | КБМ270-108 | Котли бітумні пересувні, місткість 400 л | маш.год | 42,2296 | | | | |
| 7 | КБМ270-29 | Котли бітумні пересувні, місткість 800 л | маш.год | 2,3268 | | | | |

| маш год | 57,1524 | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|--------|----------|---------|---|---|---|
| маш год | 73,4225 | | | | | | | | |
| маш год | 46,7346 | | | | | | | | |
| грн. | - | 12 127 | - | - | - | - | - | - | - |
| IV. Будівельні матеріали, виробни та конструкції | | | | | | | | | |
| маш год | 64,152 | 42 300,00 | - | - | - | - | - | - | - |
| маш год | 0,335447 | 2 713 630 | 28 101,55 | 534,24 | 572,72 | 30,0 км | | | |
| маш год | 5,2787 | 9 798 | 9 427 | 179 | 192 | 30,0 км | | | |
| маш год | 1,392 | 27 586,55 | 26 501,03 | 544,61 | 540,91 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,145 | 145 621 | 139 891 | 2 875 | 2 855 | 30,0 км | | | |
| маш год | 582,0 | 26 004,04 | 24 959,92 | 534,24 | 509,88 | 30,0 км | | | |
| маш год | 3,7705 | 36 198 | 34 744 | 744 | 710 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,486 | 26 542,41 | 25 477,36 | 544,61 | 520,44 | 30,0 км | | | |
| маш год | 133,543826 | 3 849 | 3 694 | 79 | 75 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,3364 | 2 900,00 | - | - | - | 30,0 км | | | |
| маш год | 4 315,2 | 1 687 800 | 6 912,62 | 223,46 | 142,72 | 30,0 км | | | |
| маш год | 6,09 | 7 278,80 | 26 064 | 843 | 538 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,02112 | 27 445 | 10 377,68 | 453,72 | 216,63 | 30,0 км | | | |
| маш год | 413,215 | 11 048,03 | 10 377,68 | 453,72 | 216,63 | 30,0 км | | | |
| маш год | 790,0 | 5 369 | 5 044 | 221 | 105 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,3364 | 32,12 | 32,12000 | - | - | 30,0 км | | | |
| маш год | 4 315,2 | 4 289 | 4 289 | - | - | 30,0 км | | | |
| маш год | 6,09 | 94 335,19 | 92 018,15 | 467,33 | 1 849,71 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,02112 | 31 734 | 30 955 | 157 | 622 | 30,0 км | | | |
| маш год | 413,215 | 56,39 | 54,96 | 0,32 | 1,11 | 30,0 км | | | |
| маш год | 790,0 | 243 334 | 237 163 | 1 381 | 4 790 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,02112 | 1 774,56 | 1 111,89 | 627,87 | 34,80 | 30,0 км | | | |
| маш год | 413,215 | 10 807 | 6 771 | 3 824 | 212 | 30,0 км | | | |
| маш год | 790,0 | 103 012,87 | 100 489,38 | 503,63 | 2 019,86 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,02112 | 2 176 | 2 122 | 11 | 43 | 30,0 км | | | |
| маш год | 413,215 | 132,10 | 128,78 | 0,73 | 2,59 | 30,0 км | | | |
| маш год | 790,0 | 54 586 | 53 214 | 302 | 1 070 | 30,0 км | | | |
| маш год | 0,02112 | - | - | - | - | 30,0 км | | | |
| маш год | 413,215 | - | - | - | - | 30,0 км | | | |
| маш год | 790,0 | - | - | - | - | 30,0 км | | | |

| | | | | | |
|---|----|------------|------------|--------|----------|
| надні деталі, деталі кріплення під тощо масою не більше 50 кг, з такі, що складаються з двох та з'єднань, які з'єднуються на | | 23 416 | 23 172 | 70 | 174 |
| | | 7 928,21 | 7 549,29 | 223,46 | 155,46 |
| довжина 4-6,5 м, усі ширини, | М3 | | | | 30,0 км |
| овжина 4-6,5 м, ширина 75-150 орт | М3 | 143 | 136 | 4 | 3 |
| | | 9 034,23 | 8 633,63 | 223,46 | 177,14 |
| | кг | 70 250 | 67 135 | 1 738 | 1 377 |
| | | 27,96 | 26,67 | 0,74 | 0,55 |
| | | 517 | 494 | 14 | 10 |
| різного призначення світлій, | Т | 62 293,37 | 60 806,14 | 265,79 | 1 221,44 |
| різного призначення світлій, | Т | 13 321 | 13 003 | 57 | 261 |
| | | 30 458,83 | 29 595,81 | 265,79 | 597,23 |
| 942 | Т | 9 948 | 9 666 | 87 | 195 |
| | | 103 087,25 | 100 721,09 | 344,84 | 2 021,32 |
| | | 7 257 | 7 091 | 24 | 142 |
| покриття та перекриття | шт | 5 600,00 | - | - | - |
| | | 3 942 400 | - | - | - |
| ходових маршів - площадок | шт | 7 200,00 | - | - | - |
| | | 72 000 | - | - | - |
| діаметр 6,3-6,5 мм | Т | 21 802,23 | 21 108,95 | 265,79 | 427,49 |
| | | 192 | 186 | 2 | 4 |
| | Т | 40 132,81 | 38 642,62 | 703,27 | 786,92 |
| | | 21 182 | 20 396 | 371 | 415 |
| | Т | 52 515,51 | 51 009,38 | 476,41 | 1 029,72 |
| | | 95 638 | 92 895 | 868 | 1 875 |
| | Т | 197 714,98 | 193 379,96 | 458,26 | 3 876,76 |
| ння шпалер] | кг | 14 378 | 14 063 | 33 | 282 |
| | | 114,47 | 111,72 | 0,51 | 2,24 |
| | | 3 455 | 3 372 | 15 | 68 |
| | М2 | 190,00 | - | - | - |
| | | 557 563 | - | - | - |
| ляча | Т | 30 169,71 | 29 119,89 | 458,26 | 591,56 |
| | | 177 084 | 170 922 | 2 690 | 3 472 |
| | М2 | 80,00 | - | - | - |
| | | 158 224 | - | - | - |

820_лвр

| | | | | | | |
|----|------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
| M2 | 0,01 | 382,19 | 367,87 | 6,83 | 7,49 | 30,0 км |
| T | 230,840004 | 4 | 4 | - | - | 30,0 км |
| T | 0,0496384 | 4 347,88 | 3 882,93 | 379,70 | 85,25 | 30,0 км |
| M3 | 1 150,72 | 1 003 665 | 896 336 | 87 650 | 19 679 | 30,0 км |
| M3 | 26,9114 | 88 323,40 | 86 019,88 | 571,69 | 1 731,83 | 30,0 км |
| M3 | 220,8 | 4 384 | 4 270 | 28 | 86 | 30,0 км |
| M3 | 0,00015 | 45,88 | 36,56 | 8,42 | 0,90 | 30,0 км |
| M3 | 36,0848 | 52 795 | 42 070 | 9 689 | 1 036 | 30,0 км |
| M3 | 10,556 | 3 032,36 | 2 247,21 | 725,69 | 59,46 | 30,0 км |
| M3 | 118,32 | 81 605 | 60 476 | 19 529 | 1 600 | 30,0 км |
| M3 | 0,919 | 2 921,88 | 2 138,90 | 725,69 | 57,29 | 30,0 км |
| M3 | 0,1314642 | 645 151 | 472 269 | 160 232 | 12 650 | 30,0 км |
| M3 | 2 391,12 | 2 388,98 | 1 616,45 | 725,69 | 46,84 | 30,0 км |
| M3 | 118,32 | - | - | - | - | 30,0 км |
| M3 | 10,556 | 2 678,38 | 1 900,17 | 725,69 | 52,52 | 30,0 км |
| M3 | 0,01 | 96 649 | 68 567 | 26 186 | 1 895 | 30,0 км |
| M3 | 3,248 | 3 794,13 | 2 994,05 | 725,69 | 74,39 | 30,0 км |
| M3 | 0,919 | 40 051 | 31 605 | 7 660 | 785 | 30,0 км |
| M3 | 0,1314642 | 2 194,38 | 1 425,66 | 725,69 | 43,03 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 259 639 | 168 684 | 85 864 | 5 091 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 99 144,96 | 96 629,25 | 571,69 | 1 944,02 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 13 034 | 12 703 | 75 | 256 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 48,35 | 47,26 | 0,14 | 0,95 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 115 611 | 113 004 | 335 | 2 272 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 220,00 | - | - | - | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 26 030 | - | - | - | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 522,67 | - | - | - | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 292 695 | - | - | - | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 41 781,27 | 40 363,12 | 598,91 | 819,24 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 135 706 | 131 099 | 1 945 | 2 661 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 2 902,02 | 2 053,46 | 791,66 | 56,90 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 5 726 150 | 4 051 805 | 1 562 072 | 112 273 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 2 346,00 | 2 300,00 | - | 46,00 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 173 374 | 169 974 | - | 3 399 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 69 825,08 | 67 843,44 | 612,52 | 1 369,12 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 23 423 | 22 758 | 205 | 459 | 30,0 км |
| M3 | 0,0496384 | 12 380,00 | - | - | - | 30,0 км |

820_лвр

| | | | | | |
|----|------------|------------|-----------|----------|---------|
| | 13 343 | 12 994 | 88 | 262 | |
| 3 | 8 268,98 | 7 086,84 | 1 020,00 | 162,14 | 30,0 км |
| 3 | 2 997 340 | 2 568 838 | 369 730 | 58 773 | |
| | 13,79 | 12,98 | 0,54 | 0,27 | 30,0 км |
| | 754 | 710 | 30 | 15 | |
| 32 | 135 455,84 | 132 228,15 | 571,69 | 2 656,00 | 30,0 км |
| | 88 775 | 86 660 | 375 | 1 741 | |
| 8 | 1 400,67 | 1 367,98 | 5,23 | 27,46 | 30,0 км |
| | 57 549 | 56 206 | 215 | 1 128 | |
| 38 | 406,22 | 393,12 | 5,13 | 7,97 | 30,0 км |
| | 245 752 | 237 827 | 3 104 | 4 822 | |
| | 22 757 208 | 10 511 352 | 2 523 788 | 260 349 | |

Техніко – економічні показники проекту

| № пп | Найменування показників | Од. виміру | З. по |
|------|---|-------------------------|-------|
| 1 | Площа забудови | м ² | |
| 2 | Загальна площа будівлі | м ² | |
| 3 | Будівельний об'єм | м ³ | |
| 4 | Вартість будівництва об'єкта | тис. грн. | 6 |
| | із неї: будівельно-монтажних робіт | тис. грн. | 5 |
| 5 | Вартість будівництва об'єкта: | | |
| | на 1 м ² загальної площі | тис. грн/м ² | |
| | на 1 м ³ будівельного об'єму | грн/м ³ | |
| 6 | Вартість загальнобудівельних робіт: | | |
| | всього | тис. грн. | 3 |
| | на 1 м ² загальної площі | тис. грн/м ² | |
| | на 1 м ³ будівельного об'єму | грн/м ³ | |
| 7 | Трудомісткість будівельно-монтажних робіт по об'єкту | | |
| | кошторисна | тис. люд.-год. | 7 |
| 8 | Витрати праці при виконання БМР на 1 м ² загальної площі | | |
| | кошторисні | люд.-дн. | |
| 9 | Витрати праці при виконанні БМР на 1 м ³ будівельного об'єму | | |
| | кошторисні | люд.-дн. | |
| 10 | Кошторисна заробітна плата: | | |
| | на виконання БМР | тис. грн. | 7 |
| | на виконання загальнобудівельних робіт | тис. грн. | 5 |
| 11 | Договірна ціна: | | |
| | на будівництво об'єкта | тис. грн. | |
| 12 | Кошторисна заробітна плата на 1 грн. договірної ціни | | 6 |
| | при виконанні БМР | грн. | |
| | при виконанні загальнобудівельних робіт | грн. | |
| 13 | Рентабельність: | | |
| | загальнобудівельних робіт | % | |
| | БМР по об'єкту будівництва | % | |

Розділ VII

Охорона праці

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці на проектованому об'єкті будівництва полягає в забезпеченні безпеки життя і здоров'я працівників в процесі трудової діяльності. Що включає правові соціально-економічні, санітарно-гігієнічні, технічних, психофізичні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи. Забезпечує безпеку і збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Вона включає виробничі небезпечні фактори, пожежну безпеку.

Функціями охорони праці є дослідження санітарії та гігієни праці, проведення заходів щодо зниження впливу шкідливих чинників на організм працівників процесі праці. Основним методом охорони праці є використання техніки безпеки. При цьому вирішуються дві основні задачі: створення машин і інструментів, при роботі з якими виключена небезпека для людини і розробка спеціальних засобів захисту, що забезпечують безпеку людини в процесі праці, створюються умови для безпечної роботи.

7.1 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

При зведенні багатоповерхової автостоянки виникає ряд небезпечних і шкідливих для людини факторів. За природою впливу на організм людини небезпечні і шкідливі виробничі фактори (ОПФ і ВПФ) поділяються на групи: фізичні, хімічні, психофізіологічні.

До фізичних ВПФ відносяться рухомі частини машин: гострі кромки; підвищений рівень вібрації, шуму; аномальне значення мікроклімату; підвищена запиленість і загазованість, випромінювання і т.д.

Хімічні чинники діляться на токсичні, канцерогенні, мутагенні, які проявляються при малярних роботах, застосуванні різних лакофарбових матеріалів і розчинників.

Психофізіологічні ОПФ: нервово-емоційний перевантаження, монотонність праці; не облаштованість місця роботи і важкість виконуваних процесів; статична, динамічна навантаження; робота в нічну зміну і т.д.

Особлива увага приділяється працівникам інженерно-технічних спеціальностей і медичного персоналу на різнохарактерність шкідливих виробничих факторів на будівельних майданчиках, які ретельно підходять до питань поліпшення умов праці та оздоровлення виробничої обстановки на кожному об'єкті, що будується. Навіть при дотриманні технологічності процесів, мимоволі в навколишнє середовище надходять шкідливі речовини, які завдають шкоди організму людини.

7.1 1 Параметри мікроклімату

Мікроклімат це сукупність наступних параметрів: температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря, атмосферний тиск повітря, а також теплове випромінювання і електромагнітні поля надвисокої частоти.

Створення на робочому місці належного мікроклімату сприятливо впливає на організм людини, сприяє хорошему самопочуттю, підвищує безпеку роботи, забезпечує високу працездатність. Температура, вологість і швидкість руху повітря при певних відхиленнях від оптимальних значень негативно впливають на процес теплообміну з навколишнім середовищем терморегуляції організму людини, що призводить до швидкої стомлюваності, перегріву або переохолодження та інших несприятливих наслідків.

Нормування мікроклімату здійснюється в залежності від періоду року і важкості виконуваних робіт.

Залежно від енерговитрат, всі роботи діляться на три категорії тяжкості: легкі, середньої тяжкості, тяжкі.

Легкі фізичні роботи провадяться стоячи, сидячи або пов'язані з ходьбою, але без систематичних фізичних напружень, підняття і перенесення ваги.

Фізичні роботи середньої важкості пов'язані з постійною ходьбою, але без перенесення ваги. Наприклад, малярні роботи та лакофарбові, а так само обробка поверхонь різними матеріалами, оштукатурювання поверхні, що включаються в оздоблювальні роботи.

Важка фізична робота пов'язана із систематичними фізичними напруженнями, а також підйомом і перенесенням ваги більше 10 кг. Зварювання металу і різання металу, бетонні роботи, в'язка арматури, земляні роботи в які включається ручний недобір ґрунту.

При нормуванні мікроклімату враховуються оптимальні умови.

Оптимальні умови - це таке поєднання параметрів мікроклімату, яке забезпечує повний тепловий комфорт і високу продуктивність праці. Допустимі умови - це такі умови, які можуть призводити до деякого тепловому дискомфорту і навіть тимчасового зниження продуктивності праці, але не виходять за рамки адаптивних можливостей людини.

Людина постійно перебуває в процесі теплового впливу з навколишнім середовищем. Щоб фізіологічні процеси в його організмі протікали нормально тепло, що виділяється організмом повинно відводитися в навколишнє середовище.

Здатність людського організму підтримувати постійну температуру тіла при зміні параметрів мікроклімату і при виконанні різної по тяжкості роботи, називається терморегуляцією. Для хорошого теплового самопочуття важливо визначити співвідношення параметрів мікроклімату, і навпаки аномальне значення мікроклімату призводить до перегріву або переохолодження. Середньомісячна відносна вологість повітря задовольняє вимогам нормативів, середня швидкість вітру приблизно 6 м/с, що більше допустимих 0,5 м /с, тому необхідно передбачити додаткові страхувальні пристосування, оскільки роботи проводяться на досить великій висоті.

7.1.2 Шкідливі речовини

Шкідливими називаються такі хімічні речовини, які при контакті з організмом людини викликають виробничі травми, профзахворювання, а так же відхилення в стані здоров'я, які виявляються сучасними методами.

На будівельному майданчику шкідливі речовини знаходяться в газоподібному, рідкому і твердому станах, при виробництві малярних робіт із застосуванням лакофарбових матеріалів і розчинників, при монтажі і зварювальних роботах металевих конструкції, оброблених спеціальними корозійними складами.

Шкідливі речовини, які відрізняються одна від одної різноманітністю складу і токсичністю, застосовуються в будівництві, і поділяються на кілька груп:

1. За хімічним складом (рідкі та газоподібні);
2. За характером токсичності (що діють на органи дихання).

При різних процесах на будівельному майданчику в навколишнє середовище виділяється найменш тверді частинки, здатні деякий час знаходитися в повітрі - пил. Пил піднімається в повітря при виробництві земляних робіт (риття котлованів, улаштування піщаного підґрунтя і т.д), при виробництві зварювання і розпилювання металевих елементів і т.п. Пил характеризується хімічним складом, розмірами, формою часток і їх щільністю та іншими складами. Під його впливом можуть виникнути такі захворювання, як екзема, дерматит, і інші. Пил погіршує видимість на будівельному об'єкті, знижує світловіддачу освітлювальних приладів, підвищує знос засобів механізації. Роботи ведуться на відкритому повітрі, а так само в добре провітрюваних приміщеннях, робочі забезпечуються респіраторами та захисними окулярами, в зв'язку з чим перевищення ГДК не передбачається.

7.1.3 Шум і вібрація

Вібрація - це механічні коливання матеріальних точок або тіл. Джерелами вібрацій є виробничі обладнання, ручні віброінструментом, бульдозери. Причиною вібрації є виникаючі при роботі машин ударні навантаження; зворотно-поступальні рухи і дисбаланс. Причиною дисбалансу є неоднорідність матеріалу, розбіжність центрів мас і осей обертання, деформація і т.п.

Вібраційна техніка широко використовується на виробництві: ущільнення бетонної суміші, буріння свердловин перфораторами, розпушування ґрунтів, і ін. Під впливом локальної вібрації відбувається зміна нервової, серцево-судинної та кістково-суглобової системи: підвищення артеріального тиску, спазми судин кінцівок серця. Особливо шкідливі коливання частотою 6-9 Гц, частоти близькі до власних коливань внутрішніх органів і призводять до резонансу, в результаті відбуваються переміщення внутрішніх органів (серце, легені, шлунок) і їх подразнення. На будівельній ділянці ведуться роботи з інструментами генеруючими вібрацію, тому вони повинні проводитися не більше половини робочої зміни.

7.1.4 Виробниче освітлення

Природне освітлення краще використовувати в приміщенні, тому що сонячне світло найбільш сприятливий для людини. Сонячне випромінювання дає видиму частину випромінювання і невидиму - ультрафіолетову і інфрачервону. Згідно з санітарними нормами всі приміщення з постійним перебуванням людей повинні мати природне освітлення.

На даному об'єкті здійснюється наступне освітлення:

Верхнє і бічне (комбіноване) - поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення виконано комбінованою системою (сукупністю спільного з місцевим). Для освітлення приміщень передбачені газорозрядні лампи (люмінесцентні, металогалогенові), допускається застосування ламп накаливання.

За призначенням робоче освітлення ділиться на робоче, аварійне, евакуаційне та спеціальне.

В системі штучного комбінованого освітлення загальне освітлення створює не менше 10% від нормованої освітленості.

Безпека, здоров'я та умови праці в більшій мірі залежать від освітленості робочих місць і приміщень. Незадовільне освітлення стомлює не тільки зір, але і викликає стомлення організму в цілому. Неправильне освітлення може бути причиною травматизму: погано освітлені небезпечні зони, різкі тіні погіршують або викликають повну втрату зору. неправильна експлуатація освітлювальних установок в пожежонебезпечних зонах може призвести до вибуху, пожежі і нещасних випадків.

7.1.5 Електробезпека

Вибір засобів захисту від режиму електричної мережі, виду, електричної мережі і умов експлуатації. Засоби електробезпеки бувають: загальнотехнічні, спеціальні засоби індивідуального захисту. Для оцінки ізоляції використовують такі критерії:

- Опір фаз електричної проводки без підключеного навантаження;
- Опір фаз електричної проводки з підключеним навантаженням

Подвійна ізоляція.

Роботи ведуться з електричними приладами і на висоті, тому ведеться контроль безперебійної подачі струму, який повинен бути нижче порога відчуття (0,5мА). Поруч з місцем розташування крана зроблено обов'язкове його занулення, а так само заземлення всіх кабелів щоб запобігти ураженню електричним струмом ділянок робочого місця. Передбачено захисне відключення при безперебійній подачі ел. струму до приладів.

7.1.6 Пожежна безпека

Причинами виникнення пожежі є: несправність електропроводки, несправність електрообладнання, потрапляння матеріалів на розпечені поверхні технологічного обладнання.

Пожежна безпека об'єкта забезпечується системами запобігання пожежі і протипожежного захисту, в тому числі організаційно технічних заходів. Системи пожежної безпеки характеризуються рівнем забезпечення пожежної безпеки людей та матеріальних цінностей, а також економічними критеріями ефективності цих систем для матеріальних цінностей, з урахуванням всіх стадій життєвого циклу об'єктів і виконує завдання:

- виключати виникнення пожежі;
- забезпечувати пожежну безпеку людей;
- застосування автоматичних установок пожежної сигналізації;
- пристрої забезпечують обмеження поширення пожежі;
- застосування засобів протидимного захисту;
- пристрої аварійного відключення і перемикання установок та комунікацій.

Для зменшення небезпеки виникнення і поширення пожеж важливе значення має раціональне облаштування приміщень з точки зору необхідності забезпечення міцності і стійкості будівель і споруд, в нормальних умовах і в умовах пожежі.

Основною характеристикою, що визначає здатність будівель і споруд протистояти виникненню і поширенню пожежі є ступінь їх вогнестійкості, що залежить від межі вогнестійкості основних будівельних конструкцій і межі поширення вогню по них. Здатність конструкцій в умовах пожежі зберігати свої експлуатаційні властивості називається вогнестійкістю. Застосовувані матеріали відносяться до II ступеня вогнестійкості.

Важливе значення при проектуванні і будівництві будівель і споруд, надається безпечній евакуації людей у разі виникнення пожежі. Це досягається улаштуванням евакуаційних виходів, число яких визначається відстанню від найбільш віддаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу,

регламентованим в залежності від ступеня вогнестійкості будинку, обсягу приміщення.

Будівля відноситься до категорії пожежонебезпеки - Г, оскільки проводяться роботи пов'язані із застосуванням вогнетривких речовин і матеріалів в гарячому стані. Наприклад, при виробництві зварювання і різання металу, при цьому супроводжується виділення теплоти іскор.

Виходячи з аналізу можливих джерел загоряння і площі приміщення, застосовані сплінкерні установки по усунення пожежі, також пожежна шафа. Так само передбачені порошкові вогнегасники, як засіб первинного пожежогасіння.

У будівлі передбачена ширина шляхів евакуації не менше 1 м. Ширина дверей на шляхах евакуації не менше 0,8 м, ширина зовнішніх дверей сходових кліток - не менше ширини маршу сходів, а висота проходу на шляхах евакуації - не менше 2 м.

7.2 Заходи щодо забезпечення безпечних умов праці

Для забезпечення зниження впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів рекомендуються такі заходи.

7.2.1 Захист робітників від переохолодження забезпечується теплим одягом і взуттям, встановленням режиму праці з періодичними перервами для обігріву в спеціальних приміщеннях. Організація раціонального питного режиму і особливий режим праці та відпочинку допоможуть попередити порушення терморегуляції. Захист робітників від опіків досягається забезпеченням їх брезентовими костюмами і рукавицями.

7.2.2 Оптимальні параметри внутрішнього мікроклімату споруди і чистота повітря підтримується системами вентиляції. Шкідливі речовини, пил знаходяться в межах допустимих значень (ГДК). Для захисту від шкідливого впливу пилу рекомендується: максимальна механізація і автоматизація процесів;

застосування герметичного обладнання, герметичних пристроїв для транспорту що пилить; використання сипучих матеріалів в зволоженому стані; застосування в якості індивідуальних засобів захисту респіраторів, окулярів і спецодягу. Для очищення повітря передбачають ряд заходів знепилювання: встановлюють уловлювачі зваженого в повітрі пилю, забезпечують відсмоктування пилю з під укриттів і в місцях її утворення, передбачається вентиляція з механічним спонуканням.

7.2.3 Найбільш раціональними заходами профілактики отруєнь та професійних захворювань є створення оптимальних умов праці, які зводять до мінімуму контакт зі шкідливими речовинами. Це досягається широким впровадженням засобів механізації виробничих процесів, заміну шкідливих речовин на менш шкідливі або повністю нешкідливі.

7.2.4 Для захисту робочих місць від вібрації застосовується віброізоляція та динамічні гасителі вібрації. Як індивідуальні засоби від шуму використовують навушники.

7.2.5 Для створення нормальних умов праці освітлення повинно відповідати таким вимогам: забезпечувати рівномірність освітлення, не викликати сліпучої дії, блякоти і змін яскравості в поле зору працюючого, не утворювати різких тіней на робочих поверхнях.

7.2.6 До організаційних заходів, які забезпечують безпеку роботи на електроустановках відносять оформлення наряду на допуск до роботи, нагляд за виконанням робіт, прийом місця виконання робіт та закінчення роботи. Відповідальність за безпеку робіт покладено в законодавчому порядку на технічних керівників будівництв.

7.2.7 До технічних заходів, які забезпечують електробезпеку, відносяться: встановлення попереджувальних плакатів; огорожу місця роботи; перевірка відсутності напруги. Неізольовані струмоведучі дроти, закріплені на ізоляторах, повинні бути розташовані на певній висоті, де вони будуть не доступні для випадкового дотику. При роботі на електроустановках з метою захисту від ураження електрострумом застосовують електрозахисні засоби. До них відносяться діелектричні гумові рукавички, інструменти з ізолюваною ручкою, ізолюючі і струмоведучі кліщі. Так само рекомендується використовувати додаткові ізолюючі засоби: діелектричні калоші, килими та ізолювальні підставки. При виробництві електрозварювальних робіт слід суворо дотримуватися діючих правил електробезпеки і виконувати вимоги щодо захисту людей від шкідливого впливу електричної дуги зварювання.

7.2.8 При розміщенні тимчасових споруд, огорож, складів і лісів слід враховувати вимоги щодо габаритів розташованих поруч споруд по відношенню до рухомих механізмів та транспорту. Подача матеріалів, будівельних конструкцій на робочі місця здійснюється в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт. Складати матеріали та устаткування на робочих місцях слід так, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні робіт і не обмежували проходи. Улаштування тимчасових автомобільних доріг, прокладка мереж тимчасового електропостачання, водопроводу. Улаштування кранових шляхів, місць складування матеріалів і конструкцій. Всі територіально відокремлені ділянки повинні бути забезпечені телефонним зв'язком або радіозв'язком.

Земляні роботи в зоні розташування діючих підземних комунікацій можуть проводитися тільки з письмового дозволу організацій, відповідальних за їх експлуатацію. Технічний стан землерийних машин повинен регулярно перевірятися зі своєчасним усуненням виявлених несправностей. Екскаватор під час роботи необхідно розташовувати на спланованому місці. Під час роботи екскаватора забороняється перебування людей в межах призми обвалення і в зоні

розвороту стріли екскаватора. Завантаження автомобілів екскаватором проводиться так, щоб ківш подавався з бічної або задньої сторони кузова, а не через кабінку водія. Пересування екскаватора із завантаженим ковшем забороняється.

7.2.9 При організації монтажних робіт на висоті допускаються монтажники, які пройшли один раз на рік спеціальний медичний огляд. При роботі на висоті монтажники оснащуються запобіжними поясами. Під місцями виробництва монтажних робіт рух транспорту та людей забороняється. На всій території монтажного майданчика повинні бути встановлені покажчики робочих проходів та проїздів та визначені зони, небезпечні для проходу і проїзду. При роботі в нічний час монтажний майданчик освітлюється прожекторами. До початку робіт повинна бути перевірена справність монтажного і піднімального устаткування, а також захватних пристосувань. Вантажопідйомні механізми перед пуском їх в експлуатацію випробовують відповідальними особами технічного персоналу будівництва зі складанням акту.

7.2.10 При виробництві електрозварювальних робіт слід суворо дотримуватися діючих правил електробезпеки і виконувати вимоги щодо захисту людей від шкідливого впливу електричної дуги зварювання.

7.2.11 Пожежна безпека

Всі виробничі території повинні бути забезпечені засобами пожежогасіння. Правила пожежної безпеки обов'язкові для застосування всіма учасниками будівельного виробництва.

Протипожежне обладнання повинно бути в справному стані. Проходи до устаткування повинні бути завжди вільні і позначені спеціальними знаками.

У в'їздів на будмайданчик повинні встановлюватися (вивішуватися) плани пожежного захисту з нанесеними спорудами і допоміжними будівлями, в'їздами, під'їздами, місцезнаходженням водогонів, засобів пожежогасіння і зв'язку.

Не дозволяється накопичувати на площадках горючі речовини, вони повинні зберігатися в закритих контейнерах у безпечному місці.

У місцях, які містять горючі або легкозаймисті матеріали, куріння має бути заборонено, а користуватися відкритим вогнем можливо тільки в радіусі більше 50 м.

На робочих місцях, де використовуються або готуються клеї, мастики, фарби та інші матеріали, які виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, не допускаються дії із застосуванням вогню або такі що викликають іскроутворення. Такі робочі місця повинні провітрюватися, а електроустановки в цих приміщеннях (зонах) повинні бути у вибухонебезпечному виконанні. Крім того, слід вжити заходів, що запобігають виникненню і накопичення зарядів статичної електрики.

При будівництві будівель заввишки 3 поверхи та більше сходи слід монтувати одночасно з улаштуванням сходової клітки.

Роботи, пов'язані з монтажем конструкцій з горючими утеплювачами або застосуванням горючих утеплювачів, повинні вестися за нарядами-допусками, які видаються виконавцям робіт і підписаним особою, відповідальною за пожежну безпеку будівництва.

Розділ VIII

Безпека життєдіяльності

8 . Безпека життєдіяльності.

8.1 Санітарні вимоги до вибору та організації будівельного майданчика.

Санітарними нормами визначені основні вимоги до вибору будівельного майданчика. Питання вибору майданчика для будівництва, місць водозабору, очищення, знешкодження і видалення промислових стічних вод погоджують з органами Державного санітарного нагляду та іншими організаціями у встановленому порядку.

Необхідна ширина санітарно - захисної зони визначається шляхом розрахунку розсіювання в атмосфері шкідливих викидів підприємства. При цьому враховується фонове забруднення повітряного середовища, створюване іншими підприємствами, транспортом, побутовими об'єктами та ін. Сумарне розрахункове забруднення повітря в приземному шарі атмосфери не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, встановлених для повітря населених місць.

Будівельний майданчик повинен бути огороженим і забезпечено необхідною кількістю проходів та проїздів. Повинно бути передбачено його освітлення в темний час доби. На будівельному майданчику розвішуються покажчики проходів та проїздів, а так само всі встановлені знаки безпеки відповідно до конкретних виробничих умов.

Передбачається захист робітників від несприятливих метеорологічних умов: кімнати для обігріву в холодний період року, тенти і намети для захисту від сонячної радіації та атмосферних опадів.

8.2 Особливість монтажних робіт. Причини травматизму.

Трудові процеси, пов'язані з монтажем будівельних конструкцій, є найбільш складними і небезпечними, оскільки значний обсяг робіт (до 80%) доводиться виконувати на великій висоті в умовах, коли виключена

можливість ефективного використання засобів колективного захисту працюючих від падіння з висоти.

Для поліпшення умов безпеки праці останнім часом впроваджуються найбільш прогресивні методи монтажу будівельних конструкцій: конвеєрний, великоблочний, безвивірочний, метод підрощування, поворот навколо шарніра повністю зібраних на землі конструкцій баштових споруд та ін. Тим не менш, рівень виробничого травматизму при монтажі будівельних конструкцій залишається високим.

При зведенні, наприклад, великопанельних будинків, близько 10% всіх випадків травматизму на монтажному майданчику припадає на розвантажувальні роботи; найбільша кількість травм виникає при операціях, пов'язаних з попередньою установкою елементів (до 35%); процеси з підготовки монтажного місця, подачі елемента, остаточної вивірки і зварювання закладних деталей дають приблизно рівну кількість випадків травматизму (близько 20%); післямонтажні роботи по замонолічуванню конструкцій і заробці стиків призводять до незначної кількості травм (до 10%).

8.3 Забезпечення безпечного підйому робітників на висоту.

Нещасні випадки при монтажі конструкції мають місце в результаті падіння людей в процесі підйому їх на висоту і спуску. Висотними вважаються такі роботи, які виконуються на висоті більше 5 м від поверхні землі, з тимчасових монтажних пристосувань або безпосередньо з конструктивних елементів.

Широке застосування знайшли навісні або приставні сходи, а також скоби, встановлені під кутом більше 75° до горизонту і розташовані на висоті або глибині більше 5 м, які повинні мати дугові огороження, або бути обладнані уловлювачами з канатами для закріплення карабіна запобіжного пояса. В умовах обмеженості монтажного майданчика найбільш безпечно і доцільно

застосовувати замість приставних драбин вертикально притулені, обладнанні вгорі напівавтоматичними захватами. Ці сходи знаходять широке застосування для підйому і спуску до робочих місць, розташованих на висоті до 22 м, а також для проектного закріплення ферм, балок покриття до колон і підкранових балок.

Для забезпечення підйому і спуску до робочих місць по вертикальних і навісним сходах або дужках без дугових огорож застосовують уловлювачі з канатами або напівавтоматичні верхолазні пристрої. Ці засоби індивідуального захисту забезпечують достатню безпеку працюючих. Умови їх застосування повинні бути визначені в ППР.

8.4 Організація безпечних умов праці при роботі на висоті.

Важливим фактором безпечного ведення монтажних робіт є правильна організація робочих місць, включаючи систему заходів щодо оснащення робочого місця необхідними технічними засобами: риштуванням, люльками, монтажними столиками, вишками, сходами, перехідними містками, а також засобами індивідуального та колективного захисту. Організація робочого місця повинна забезпечувати безпеку праці, а також безпечний і зручний доступ до робочих місць.

Для безпеки переходу працюючих по конструкціях застосовують страхувальні канати, виготовлені з гнучких сталевих тросів, до яких робітник прикріплюється карабіном запобіжного пояса.

Безпека працюючих на висоті при прийманні, установці, вивірки і проектного закріпленні конструкцій забезпечують, як правило, застосування засобів колективного захисту.

При великій висоті балок і ферм монтажнику доводиться працювати на різних відстанях від верхнього пояса цих конструкцій. Тому повинен бути забезпечений безпечний підйом на люльку, наприклад від нижнього пояса ферми на робоче місце біля верхнього пояса.

Небезпечні верхолазні операції, при розстропуванні конструкцій є нерідко причиною падіння працюючих з висоти. Тому в ППР повинні закладати і на монтажі повинні застосовувати тільки способи стропування, що забезпечують дистанційну розстроповку конструкцій із землі або робочих площадок.

При закріпленні багатьох конструкцій в проектне положення єдиним засобом захисту працюючого від падіння з висоти є запобіжний пояс.

8.5 Протипожежна профілактика.

Згідно ДБН В.1.1.7-2002 необхідні межі вогнестійкості будівельних конструкцій визначаються ступенем вогнестійкості проектованої будівлі.

Необхідна ступінь вогнестійкості виробничих будівель промислових підприємств визначається залежно від категорії вибухопожежної небезпеки виробництва, майданчики і поверховості будівлі.

Необхідна ступінь вогнестійкості житлових будинків визначається ДБН В.1.1.7-2002 залежно від площ забудови і поверховості будівлі.

Викладені в будівельних нормах і правилах вимоги до вогнестійкості будівельних конструкцій будівель і споруд засновані на аналізі поведінки будівельних конструкцій на великому числі пожеж та облік досвіду проектування будівництва та експлуатації будівель різного типу і призначення. При цьому поряд з необхідністю забезпечення максимальної надійності будівель при пожежі враховувалися також техніко-економічні міркування, вимоги брати до уваги імовірності пошкодження окремих конструктивних елементів будівлі або споруди при пожежі.

Протипожежні перешкоди.

До протипожежних перешкод відносяться протипожежні стіни, перегородки, перекриття, двері, люки, тамбур-шлюзи, вікна, зони і клапани.

Протипожежні перешкоди можуть бути трьох типів і повинні виконуватися, як правило, з негорючих матеріалів.

Несучі стіни з природних і штучних каменів, як правило, задовольняють вимогам, що пред'являються до протипожежних стін по їх вогнестійкості.

Межа вогнестійкості каркасних стін залежить від межі вогнестійкості складових елементів каркаса, а також від способу кріплення панелей до каркаса і способи зчленування конструкцій перекриття зі стіною. При використанні каркасних стін в якості протипожежних, вони повинні мати межу вогнестійкості, зазначену для протипожежних стін. У всіх випадках перевіряють перетин протипожежної стіни і стійкість проти перекидання. Розрахунок роблять, виходячи з вимог стійкості на перекидання при дії вітрового навантаження.

Протипожежні стіни повинні зводитися на всю висоту будівлі, розділяючи покриття, перекриття та попереджати поширення пожежі по зовнішніх стінах і горючих покрівлях, перерізати всі виступаючі над дахом конструкції і підноситися над покрівлею не менше ніж на 60 см при легко займистому утеплювачі і не менше ніж на 30 см при вогнетривких та важкогорючих покриттях з вогнестійкими утеплювачем.

8.6 Забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику.

Пожежі на підприємствах і будівельних майданчиках найчастіше виникають через недотримання правил пожежної безпеки робітниками і інженерно-технічним персоналом. Найбільш часто пожежі виникають через порушення правил зварювальних робіт, застосування відкритого вогню для обігрівання комунікації, двигунів і приміщень, куріння в заборонених місцях, короткого замикання в електродротах.

Особи, відповідальні за протипожежний стан, зобов'язані забезпечувати своєчасне виконання пропонованих органами Державного пожежного нагляду заходів, стежити за дотриманням протипожежного режиму, оглядати

приміщення перед їх закриттям, після закінчення робочого дня. Виявлені при цьому порушення вимог пожежної безпеки повинні бути негайно усунені.

Основними завданнями пожежно-технічної комісії є:

- сприяння пожежній охороні в організації та проведенні пожежно-профілактичної роботи та встановлення суворого протипожежного режиму на ділянках, складах, майстернях і т.п. ;
- організація раціоналізаторської і винахідницької роботи з питань пожежної безпеки;
- проведення масово-роз'яснювальної роботи серед службовців, робітників, інженерно-технічних працівників з питань дотримання протипожежних правил та режимів.

8.7 Вимушена евакуація людей з будинків.

Основна особливість вимушеної евакуації полягає в тому, що при виникненні пожежі, вже в самій її початковій стадії, людині загрожує небезпека внаслідок того, що пожежа супроводжується виділенням теплоти, продуктів повного і неповного згоряння, токсичних речовин, обваленням конструкцій, що, так чи інакше , загрожує здоров'ю і навіть життю людини. Тому при проектуванні будинків вживають заходів, щоб процес евакуації міг би завершитися в необхідний час і безпечно.

Показником ефективності процесу вимушеної евакуації є час, протягом якого люди можуть при необхідності залишити окремі приміщення і будівля в цілому.

Безпека вимушеної евакуації досягається тоді, коли тривалість евакуації людей з окремих приміщень або будівель в цілому буде, наприклад, менше тривалості пожежі, після закінчення якої виникають небезпечні для людини впливи. Короткочасність процесу евакуації досягається конструктивно-планувальними та організаційними рішеннями.

Розділ ІХ

Екологія

9. Екологія.

9.1 Заходи з охорони навколишнього середовища при будівництві.

Проектом передбачено заходи по змінінню і покращенню природних умов, також передбачається максимальне збереження ґрунту і насаджень дерев, планування проїздів і тротуарів у відповідності з вимогами безпечного руху транспорту і пішоходів, підготовку території під забудову з наданням їй потрібних ухилів.

При виконанні будівельно-монтажних робіт передбачено дотримання наступних вимог:

- не дозволяється забруднення ґрунту паливно-мастильними матеріалами, фарбами, розчинниками;
- сипучі і пилюваті матеріали зберігати в закритих ємностях;
- відходи і сміття грузити на автотранспорт і вивозити на звалище;
- машини, що працюють на майданчику з двигунами внутрішнього згорання повинні бути перевірені на токсичність вихлопних газів.

Перед початком земляних робіт, зокрема розробки котловану, в період будівництва об'єкта зрізають та складують у відведене для цього місце рослинний шар ґрунту, який потім використовується для рекультивації даної ділянки, а його залишки використовують для бідних земель.

Забороняється бездорожнє пересування транспортних засобів і технологічного устаткування, оскільки це супроводжується значним негативним впливом на рослинний шар, тому під час будівництва передбачено влаштування тимчасових доріг та під'їзних шляхів. Під час будівництва тимчасові транспортні шляхи для руху транспорту та переміщення технологічних вантажів, необхідно підтримувати в гарному технічному стані, а для запобігання здіймання пилу в суху погоду передбачено періодичне зволоження водою з хімічними добавками (взимку) з розрахунку 1,5-2 л/м². Після закінчення будівництва тимчасові дороги ліквідуються, а територія, на якій вони були викладені, упорядковується.

В місцях можливого забруднення поверхневого шару ґрунту нафтопродуктами влаштовується спеціальне покриття, після зняття поверхневого шару, з глини, цементу та інших прогресивних матеріалів, що попереджують забруднення поверхневих ґрунтових вод та ґрунтів, що межують з ділянкою. Влаштоване покриття повинно мати тверду верхню поверхню з ущільнених або твердих насипних матеріалів.

Усі споруджені канали після їх використання, тобто розміщення в них водопровідних і каналізаційних труб, опалювальних мереж і електрокабелів підлягають засипці землею. З породи, що залишилася після засипки, формують вал безпосередньо над виритою каналом.

Переміщення ґрунту необхідно здійснювати за поздовжньою схемою.

Під час будівництва виконується значний об'єм зварювальних робіт. При роботі зварювальних приладів відбувається інтенсивне тепло-, пило- та газовиділення.

Найбільш шкідливими з газів, що виділяються під час зварювальних робіт є оксид азоту, оксид вуглецю, фтористий водень.

Основними компонентами пилу при зварюванні є:

- оксиди заліза – 41 %;
- оксид марганцю – 18 %;
- оксид кремнію – 6 %.

Крім аерозолів та пилу, променева енергія зварювальної дуги викликає опіки відкритих частин тіла.

При зварюванні і різанні у закритих приміщеннях необхідно забезпечити надходження на робочі місця свіжого повітря за рахунок природної аерації або штучно, за рахунок примусової вентиляції. Навколо будівельного майданчика є зелені насадження, що збагачують повітря киснем і зменшують вплив шкідливих речовин на людей.

З метою уникнення екологічних проблем, пов'язаних зі збільшенням скидання стоків води, ливневої та фекалійної каналізації, на момент початку робіт необхідно організувати сток з будмайданчика, реконструювати існуючі міські мережі, прив'язати зони миття коліс до мереж ливневої каналізації, встановити зони на

будмайданчику, де дозволяється користуватися водою, каналізацією для побутових і виробничих потреб. Для видалення поверхневих вод з покрівлі, запроектована система внутрішнього водостоку.

Поверхнєве стікання з проїздів відводиться по лоткам запроектованих проїзних частин в лотки існуючих проїзних частин внутрішніх проїздів і далі в міський водостік.

Зниження можливості забруднення підземних вод передбачається відсутністю довготривалого складування відходів виробництва.

Після завершення будівництва з території вивозять все будівельне сміття, що залишилося, покриття тимчасових доріг, стоянок машин і механізмів, тимчасові будинки і споруди.

9.2 Вивезення будівельного сміття

З початку будівництва об'єкту на майданчику збирається велика кількість будівельного та побутового сміття, що може призвести до забруднення розташованих поблизу територій. Тому необхідно налагодити чітку систему збирання та вивезення сміття. На території будівельного майданчика встановлюють окремо стоячі контейнери під будівельне сміття, в тому числі під створювані відходи, такі як металобрухт, бите скло, побутове сміття. Будівельне сміття з верхніх поверхів будівлі скидають у відкриті лотки або опускають краном у баддя після кожного робочого дня. Бажано будівельне сміття розсортувати з метою подальшої переробки для повторного використання певної його частини (пластмаси, пінопласту, паперу та ін.).

По мірі заповнення смітєвих контейнерів передбачено забезпечення вивозу автомобільним транспортом на організовані міські звалища або на підприємства, які спеціалізуються на переробці вторинних ресурсів.

9.3 Рекультивация земель та благоустрій.

Рекультивация – комплекс робіт з відновлення продуктивності і цінності

зруйнованих земель і покращення навколишнього середовища, які дають змогу подальшого їх використання. Вихідними даними для розробки проекту рекультивації є:

- акт вибору майданчика будівництва;
- технічні умови на рекультивацію, видані земельними органами, які визначають умови приведення земель в належний для подальшого використання родючого шару стан, товщину шару, який знімається, способи зняття, зберігання;
- схема ділянки.

Будівельним генеральним планом розроблено міри і межі будівельного майданчика, які повинні виконуватися для запобігання руйнування ґрунту на прилеглих територіях.

Природній шар ґрунту до початку основних земляних робіт зрізується бульдозером, потім переміщується на тимчасове збереження в валки, на вільну територію. При знятті, складуванні і зберіганні природного шару ґрунту прийнято міри, які виключають погіршення його якостей.

Частина рослинного шару ґрунту використовується для подальшого озеленення майданчику, зайвий ґрунт вивозиться.

Після завершення будівництва на території об'єкту виконуються планувальні роботи, ліквідуються непотрібні виїмки та насипи. Ґрунт у відвалі вивозиться з будівельного майданчику автотранспортом. Прибирається будівельне сміття, виконується благоустрій та озеленення території.

Дотримання заходів охорони навколишнього середовища допомагає зберігати і раціонально використовувати природні ресурси. Необхідно контролювати виконання всього комплексу заходів по захисту навколишнього середовища від забруднення на стадії проектування, в процесі будівництва та при експлуатації.

Розділ X

Науковий

10 Науковий розділ.

10.1 Актуальність теми дослідження

Освоєння підземного простору є важливим напрямком у будівництві нових об'єктів і в реконструкції вже існуючих. На теперішній час, при плануванні забудови міської території, відсутній комплексний підхід до освоєння підземного простору міста для будівництва в його обсязі об'єктів з різним функціональним призначенням. У зв'язку з тим, що необхідне розширення території транспортних розв'язок, поліпшення екологічної обстановки міст, озеленення, збільшення паркувальних місць, збереження історичного та естетичного вигляду будівель, до питань освоєння підземного простору в останні роки звертають все більшу увагу.

Проблема ускладнюється тим, що разом зі зростанням світового населення, спостерігається міграція сільського населення в міські агломерації. Згідно зі статистичними даними міжнародних організацій та інститутів, урбанізація населення світу в найближчі роки буде тільки збільшуватися від менше одного мільярда чоловік в середині ХХ століття (38% населення світу), до 4,6 мільярда чоловік 2023 році (53% населення світу). За прогнозами фахівців, до 2030 року міські жителі складуть 60% від загального населення планети, а до 2050 року - 67% (рис. 1).

Освоєння підземного простору є важливим напрямком у будівництві нових об'єктів і в реконструкції вже існуючих. Одним з можливих рішень даного питання є використання підземного простору. В даний час при плануванні забудови міської території відсутній комплексний підхід до освоєння підземного простору міста для будівництва в його обсязі об'єктів з різним функціональним призначенням. У зв'язку з тим, що необхідне розширення території транспортних розв'язок, поліпшення екологічної обстановки міст, озеленення, збільшення паркувальних місць, збереження історичного та естетичного вигляду будівель, на питання освоєння підземного простору в останні роки звертають все більшу увагу.

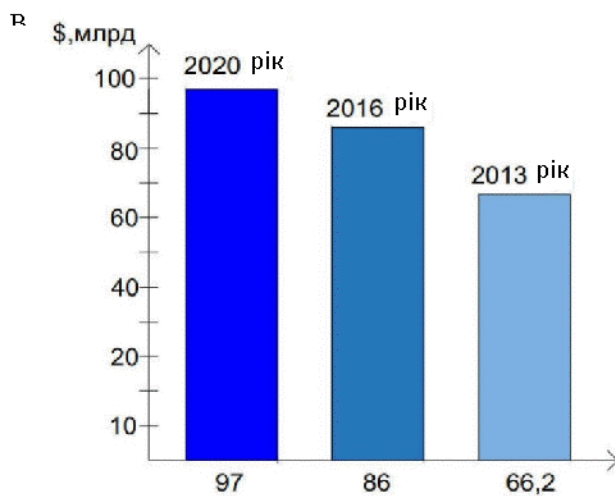
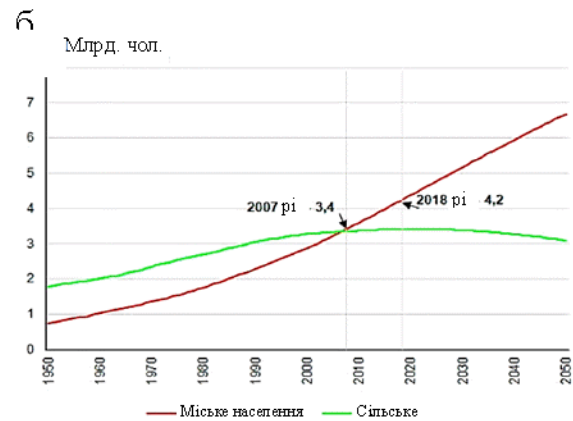
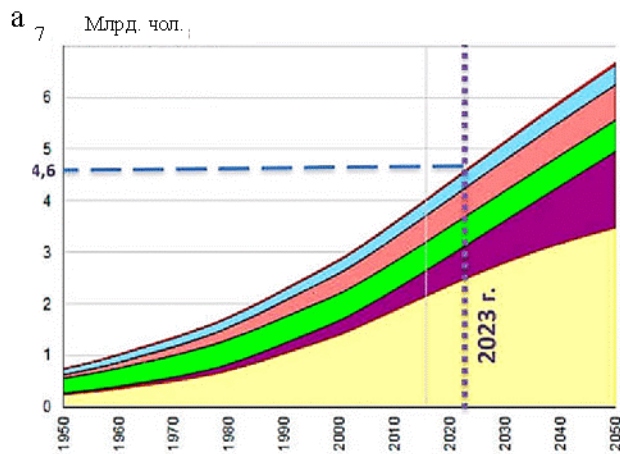


Рис. 1 - Урбанізація. а) - чисельність міського населення за основними географічними регіонами світу, 1950-2050 роки; б) - чисельність міського населення у відсотках, ті ж роки, в світі; в) - динаміка збільшення обсягу світового ринку підземного будівництва в період з 2013 по 2020рр.

За даними Міжнародної тунельної асоціації, обсяг світового ринку підземного будівництва в 2013 р. склав \$66,2 млрд, а в 2020 р. становить \$97 млрд, що на 30% більше [190] (рис. 1 в).

Комплексне використання підземного простору дає можливість спільно вирішувати питання будівництва нових будівель, інженерних комунікацій, скорочувати території надземних будівель, ефективно розташовувати допоміжні об'єкти, зберігати історичні об'єкти, підвищує економічну ефективність будівель, забезпечує «зелений дах» і звільняє простір над землею.

Комплексне підземне будівництво представляє собою споруди різного призначення, умовно їх можна розділити на три групи:

1. Транспортна інфраструктура, включає транспортні розв'язки, пішохідні переходи між будівлями, тунелі, пересадочні вузли.

2. Інженерна інфраструктура - промислові об'єкти, сховища, системи водопостачання та водовідведення.

3. Соціальна інфраструктура - парковки, спортивні, адміністративні, торговельні споруди, театри, об'єкти оборонного комплексу тощо.

Знесення і знищення історичних будівель з метою забудови їх території новими об'єктами, так звана «руїнізація», привертає величезну кількість замовників та інвесторів, і часто відбувається непоправна втрата важливих і цінних культурно-історичних пам'яток.

Реконструкція і реставрація будівель і споруд представляють собою досить складний комплекс будівельних робіт, спрямованих на відновлення надземних і підземних конструкцій пам'яток. Вперше методика збереження і відродження первісного історичного вигляду будівель була затверджена на Всеросійській реставраційній конференції 12-18 квітня 1921 року у вигляді «Основних положень реставрації пам'яток архітектури». Принципи, висунуті її основоположником архітектором В.В. Суловим і творчо розвинені П.П. Покришкіним і К.К. Романовим, не втратили свого значення до теперішнього часу. Головні з них - максимальне збереження автентичності споруди; обґрунтування доповнень, що вносяться в процесі реставрації, на основі вивчення історичних документів; здійснення всіх видів реставраційних робіт тільки з дозволу і під контролем державних органів охорони пам'яток. Справедливість цих реставраційних постулатів була також підтверджена рішеннями Венеціанської Хартії, прийнятої II Міжнародним конгресом архітекторів і технічних фахівців в 1964 році.

Важливим аспектом освоєння підземних просторів є вивчення гідрогеологічних умов.

Багато багатонаселених розвинених країн працюють над поліпшенням стану підземного простору. До них відносяться Канада, Китай, Японія, Фінляндія, Сінгапур, Великобританія, Швеція та ін.

У місті Гельсінкі (Фінляндія) розроблено генеральний план підземного простору міста. План включає в себе площі для цивільних будівель, спорту, транспорту, паркування, зберігання, установ та об'єктів оборони і т.п. Наприклад, в Гельсінкі до 2014 року налічувалося більше 4400 підземних бомбосховищ, що забезпечують жителів фінської столиці укриттями на 125%.

У Канаді, в покинутих тунелях, створили підземну громадську зону Монреалю, названу «RESO» або «Підземне місто». Проект дозволив об'єднати значні площі торгового простору (близько 2000 магазинів), пішохідні простори, паркувальні місця (43 автостоянки), 200 ресторанів, 1200 офісів, 34 кінотеатри, станції метрополітену та багато іншого. Підземне місто має 190 входів, щоденний потік людей становить близько 500 тисяч чоловік, площа становить близько 12 км², при цьому на прогулянки по місту не впливає погана погода. Вихід в підземне місто мають близько 20 музеїв, безліч готелів і бізнес-центрів, шкіл і університетів.

Висока вартість землі в мегаполісах сприяє розвитку освоєння підземного простору міської території, досягаючи надглибоких рівнів, в яких розміщуються об'єкти різного призначення: мережі інженерно-технічного забезпечення, тунелі; транспортні, соціальні та оборонні об'єкти, сховища палива, вуглеводнів та ін. Популярність використання власниками земельних ділянок підземного простору змусило владу Сінгапуру внести доповнення до законодавства, обмеживши право власників на розробку надр на глибину до 30 м, більш глибокі рівні залишаються у власності муніципалітету (держави). На рис. 2 представлена схема планування і розміщення підземних об'єктів різного призначення в Сінгапурі на глибину понад 150 м.

Розвиток підземного простору включається в програми містобудівного планування, для чого створюються тривимірні моделі надр.



Рис. 2 - Планування освоєння підземного простору в Сінгапурі (2020 рік)

Крім зменшення надземних міських територій, об'єкти, розташовані нижче позначки землі, мають наступні переваги:

- збільшення корисної площі об'єктів при збереженні існуючої забудови;
- термічна стабільність ґрунту;
- не потрібні витрати на зовнішнє оздоблення, фасадні роботи;
- значні терміни експлуатації (200-500 років);
- ізольованість від поверхневих впливів (шум, погодні умови, вібрації, радіоактивність тощо);
- особливий мікроклімат, низький вміст пилу в повітрі;
- можливість влаштування в підземних спорудах оборонних об'єктів.
- раціональне та економічне розташування промислових приміщень, інженерних мереж.

При цьому до теперішнього часу виникають складнощі при вирішенні наступних технологічних питань:

- складні ґрунтові умови;
- висока вартість і тривалість підземного будівництва;
- обмеженість за функціональним призначенням;
- відсутність природного освітлення;
- ризик деформацій або обвалення при будівництві підземних об'єктів під існуючими будівлями та ін.

10.2 Існуючі способи зведення підземних споруд

Освоєння підземного простору в обмежених умовах і щільній міській забудові вимагає застосування сучасних технологій будівництва, детального опрацювання проектних рішень, високої кваліфікації робітників і належного рівня безпеки праці. Основними технологіями для зведення підземних споруд в класичному поданні є методи «стіна в ґрунті» і декельні методи, більш відомі як «top-down».

Застосування методу «стіна в ґрунті» при розвитку підземного простору дає можливість зниження фінансових витрат, за рахунок відсутності методів по зміцненню укосів, зниженню рівня ґрунтових вод, а при обмежених міських будівельних майданчиках, може бути, єдиним зі способів виконання робіт. Технологія застосовується в разі високого рівня підземних вод, при необхідності виконання великого обсягу земляних робіт, також у разі необхідності виконання складної форми будівлі в плані. Даний метод підходить для влаштування підземних споруд в обмежених міських умовах, протифільтраційних завіс, тунелів мілкового закладення для метро.

Основні переваги методу «стіна в ґрунті» полягають в: відсутності необхідності розробки котлованів; зменшення обсягів земляних робіт; висока несуча здатність. Недоліками даної технології є: слабе зчеплення арматури з бетоном; висока вартість технології; складність виробництва в зимових умовах.

Освоєння підземного простору в обмежених умовах і щільній міській забудові вимагає застосування сучасних технологій будівництва, детального опрацювання проектних рішень, високої кваліфікації робітників і належного рівня безпеки праці, що призводить до розвитку і впровадження нових технологій. В результаті своє широке застосування отримали декількі методи виконання робіт. У разі необхідності будівництва будівель з розвиненою підземною частиною, даний метод дає можливість прискорити процес будівництва за рахунок одночасного ведення робіт в підземній і надземній частинах. Технології ділять на два види: закритий спосіб; напівзакритий спосіб.

Найбільше застосування і розвиток дана технологія знайшла в азіатських країнах: Китай, Гонконг, Малайзія. Широке застосування обумовлено тим, що дана технологія дозволяє проводити роботи в обмежених міських умовах, скоротивши ризик негативного впливу на прилеглі будівлі і ґрунти основи.

Технології «top-down» включає в себе наступні етапи: 1) влаштування шпунтової огорожі з паль по периметру або улаштування «стіни в ґрунті»; 2) влаштування плити перекриття, що є нульовою відміткою для верхнього підземного поверху; 3) будівництво одночасно надземної частини будівлі з підземною частиною зі зведенням необхідних конструкцій.

До основних переваг даної технології відноситься:

- можливість ведення будівельних робіт в умовах щільної міської забудови;
- зниження негативного впливу будівництва на довколишні забудови.

До основних недоліків відноситься:

- прийняття складних технологічних рішень, що веде до детального опрацювання проектної документації, ретельної та відповідальної роботи з боку підрядних організацій;
- подорожчання процесу будівництва.

На шляху вирішення питання переспирання будівель на нові фундаменти заслуговує уваги досвід підйому, повороту і перенесення будівель.

Вперше технологію переміщення будівлі застосували в епоху Відродження. У 1455 році італійський архітектор і інженер з Болоньї Рідольфо Арістотель Фьораванті (1415-1486) пересунув у своєму рідному місті Болоньї дзвіницю церкви «Санта Марія Маджоре».

Далі інформація про подібний досвід у світі відсутня. Починаючи з 1870-го року зустрічаються приклади пересування невеликих будівель в США. Найбільш масштабним можна вважати пересування 552 будинків на відстань близько 2,5 км в 1925 році в Осборні у зв'язку з майбутньою повінню.

На теренах колишнього СРСР пересування активно почалися в 30-і роки ХХ століття в Москві. Тоді проходила масштабна реконструкція міста в тому числі з розширенням вулиць. Системну перебудову міст було доручено виконувати під керівництвом інженера Еммануїла Генделя (1903-1994). Він вперше пересунув трамвайну підстанцію масою 320 тонн з Тверської на 2-у Брестську. Це надихнуло новатора на те, що пересування будівель стане хорошою альтернативою знесенню будівель при масштабній реконструкції.

У 1936 році під керівництвом Генделя був створений «Трест з пересування і розбирання будівель» і були виконані пересування ряду будівель пам'яток з 1937 по 1975 роки і випрямлення історичних об'єктів з 1954 по 1988 рр., серед яких найбільш відомі: пересування п'ятиповерхового житлового будинку N 77 по Садовницькій вулиці у зв'язку з переміщенням траси Садового кільця при будівництві Великого Червонохолмського мосту - 88-метровий корпус, переміщений без відселення людей - 1937 (1938) р; випрямлення мінарету мечеті Бібі-Ханим в Самарканді, 1972 р. та ін.

У технології пересування будівель в аспекті цього дослідження переважний інтерес представляють початкові - підготовчі - технологічні операції, які застосовують до конструктивних елементів будівель:

- обстеження технічного стану будівлі;
- виконання заходів щодо підвищення жорсткості будівель;
- відключення і перемикання інженерних комунікацій;
- влаштування тимчасових конструкцій (остова), що сприймають вагу будівлі, і включення їх в роботу;
- прорізка старих фундаментів і переопирання будівлі на тимчасові конструкції.

Далі в технології пересування будівель зазвичай виконують підйом будівлі на висоту 50-100 мм за допомогою домкратів для того, щоб здійснити горизонтальне переміщення будівлі над фундаментами, що залишилися. На даному етапі важливо дотримуватися синхронності підйому, щоб уникнути нерівномірних деформацій будівлі.

На наступному етапі за допомогою домкратів або лебідок виконується пересування будівлі зазвичай на візках (іноді самохідних) на колісному ході, або рідше по рейках, при цьому траєкторія переміщення може бути прямолінійною, радіальною і з поворотом, а також зі зміною висотної позначки.

10.3 Закордонний досвід реконструкції будівель з влаштуванням нових підземних поверхів

Закордонними прикладами використання підземних просторів під існуючими будівлями можуть бути «Реконструкція в Оксфордському університеті», Великобританія, 2019 р., «Каплиця Санта-Лузія», Сан-Паулу, Бразилія, 2018 р., збереження існуючої будівлі John Lewis Partnership (JLP Р), Единбург, Шотландія; «Національний театр Греції» - реновація з поглибленням підземного простору в 2006 - 2009 рр.; виконані підземні зали в «Мадридському королівському театрі», комплекс з 19 історичних будівель за адресою 655 Нью-Йорк Авеню, Вашингтон, округ Колумбія, 20 001, США, 2019 р. та ін об'єкти.

У Квінс-коледжі в Оксфорді під історичним садом була інтегрована нова бібліотека, що примикає до існуючої бібліотеки, що є пам'яткою архітектури (рис. 3).

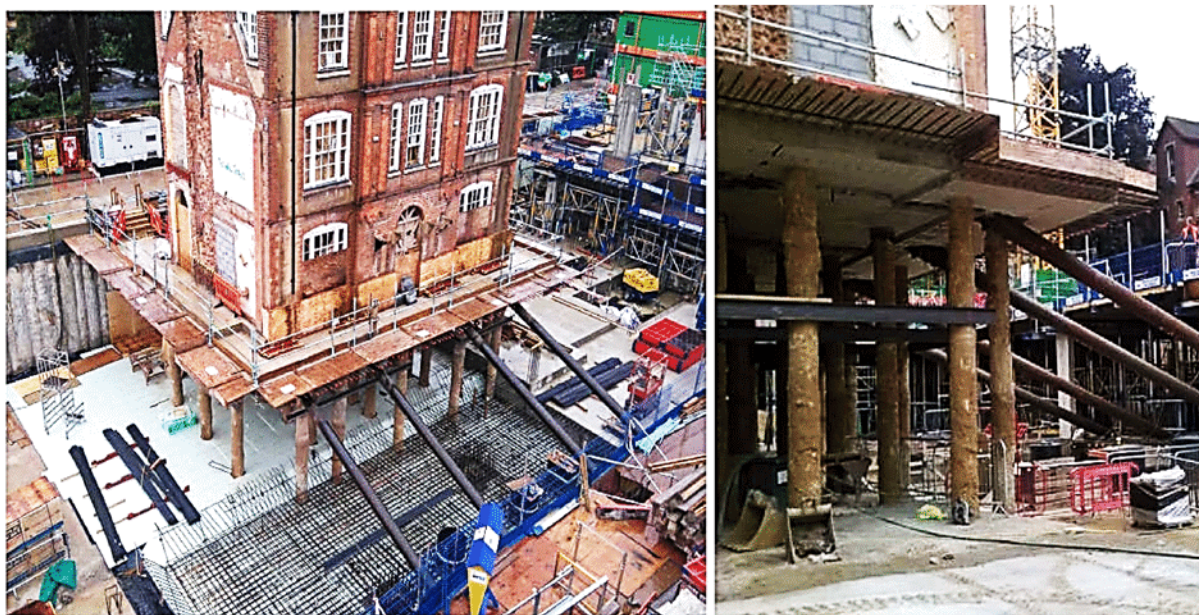


Рис. 3 - Центральна частина Acland House, розташована на плиті розподілу навантаження, Оксфорд, 2019 р.

Компанія «Praeter Engineering» брала участь в одному з найбільших будівельних проектів в Шотландії. У проекті «St. James Quarter» роботи включали збереження існуючої будівлі «John Lewis Partnership», в той же час дозволяючи продовжити будівництво під будівлею що експлуатується. Було виконано 9 колон, що підтримують південну сторону будівлі, які були успішно «підняті домкратом» на тимчасові естакади, існуючі бетонні колони були прорізані під опорною пластиною захоплення і видалені.

Існуючі колони підтримувалися захватами для сталевих конструкцій шляхом натягу декількох стержнів через колону і навколо неї. Навантаження на естакади варіювалися від 100 т до 450 т, додаткові балки, що проходять між естакадами, підтримували новий конструктивний стик існуючих плит. Підрядник застосував комбінацію гідравлічних циліндрів і плоских домкратів для підтримки існуючої надбудови в поєднанні з тензодатчиками і системою цілодобового моніторингу в режимі реального часу. Після того, як

земляні роботи були завершені, навантаження від існуючих колон було перенесено на нові колони.

Завершений в 2019 році багатофункціональний комплекс в Нью Йорку включає 19 історичних будівель в новий конгломерат забудови. При реконструкції території виконувалася пересування окремих будівель, а також пересадка окремих будівель на нові фундаменти.

Технологія пересадки каплиці «Капела де Санта-Луїза» в Бразилії має деякі відмінності від загальноприйнятої технології: зважаючи на відносно невеликі розміри будівлі, пальовий ряд виконаний тільки по зовнішньому контуру будівлі, під будівлю проведені металеві балки, в їх площині виконана суцільна залізобетонна плита, яка стала новою підлогою церкви, що має довжину 19 метрів, ширину 17 метрів і товщину 1,15 метра та спирається на палі по периметру. Остання служить для сприйняття навантажень від зовнішніх і внутрішніх стін будівлі, а потім також для можливості виконання робіт з розробки та виїмки ґрунту. Вага каплиці становить 1075 тонн. Глибина палей становить 54 метри, діаметр 1 метр. Кожна з палей підтримує 500 тонн. Проектна глибина підземної споруди 31 м (рис. 4).

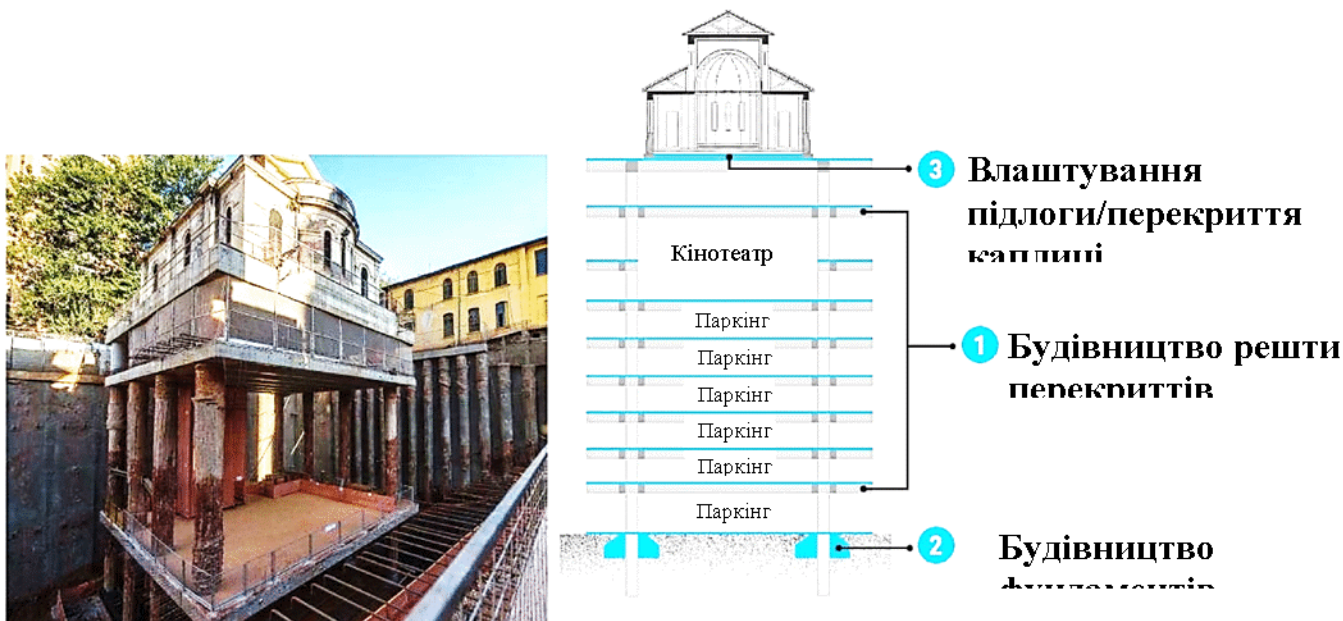


Рис. 4 - Розробка підземного простору каплиці Санта-Лузія в Сан-Паулу, Бразилія, 2018

Будинок Джона Ірвіна 1873 р - це історична будівля розташована за адресою 21 Grenville Street. У 2012, 2013 і 2014 роках квартал навколо будинку був перебудований. Поряд звели 50-поверхову висотну будівлю, і були проведені заходи збереження будинку Джона Ірвіна.

Будинок був тимчасово перенесений на бетонну платформу, підтримувану глибокими палями, які проходили через кілька підземних поверхів до скелі. Після закінчення реконструкції, проектом передбачено пристосування історичної будівлі під об'єкт комерційного призначення.

На основі аналізу реалізованих об'єктів встановлено, що технологія пересадки будівель, яка застосовується в закордонних проектах, в цілому, ідентична загальноприйнятій схемі:

1. Виконується підсилення остова будівлі, що реконструюється;
2. При необхідності, або у випадках, коли площа забудови підземного об'єкта перевершує площу реконструйованого будинку, відсікається периметр котловану підвалу тимчасовими палями, або шпунтом, що пов'язані ростверком;
3. Влаштування буронабивних паль зовні і зсередини стін будівлі з урахуванням забезпечення несучої здатності в період і після закінчення розробки підземної частини;
4. В рівні обрізу фундаменту виконується ростверк або рандбалки, або суцільна залізобетонна плита;
5. Влаштовують додаткові тимчасові конструкції, що забезпечують просторову стійкість системи будівля - новий фундамент в період виконання БМР (в'язі, розпірки і т.п.).
6. Розробка ґрунту під будівлею в межах забудови підземного об'єкта.
7. Влаштування нових фундаментів будівлі, що реконструюється.
8. Тимчасові палі зрізаються на цокольній плиті і під перехідною плитою, залишаючи будівлю спиратися на постійну конструкцію.

10.4 Аналіз винаходів пов'язаних з освоєнням підземного простору існуючих будівель та споруд

В області вдосконалення технологічних рішень влаштування підземних поверхів під існуючими будівлями з пересадкою будівель на нові фундаменти глибокого закладення зустрічаються винаходи вітчизняних і закордонних авторів.

У більшості винаходів при влаштуванні підземного багатоярусного простору під існуючою будівлею пропонуються різні варіанти методу «top-down», що дозволяють вести роботи в закритому просторі під захистом раніше виконаних конструкцій.

Наприклад, технологічне рішення, коли в якості фундаментів глибокого закладення виконуються трубобетонні палі, об'єднані монолітним ростверком (рис. 5). При цьому палі розташовані в проекції стін будівлі. Розробка підземного простору і влаштування перекриттів нижніх поверхів виконується методом «top-down» (патент на винахід за 2003 р.).

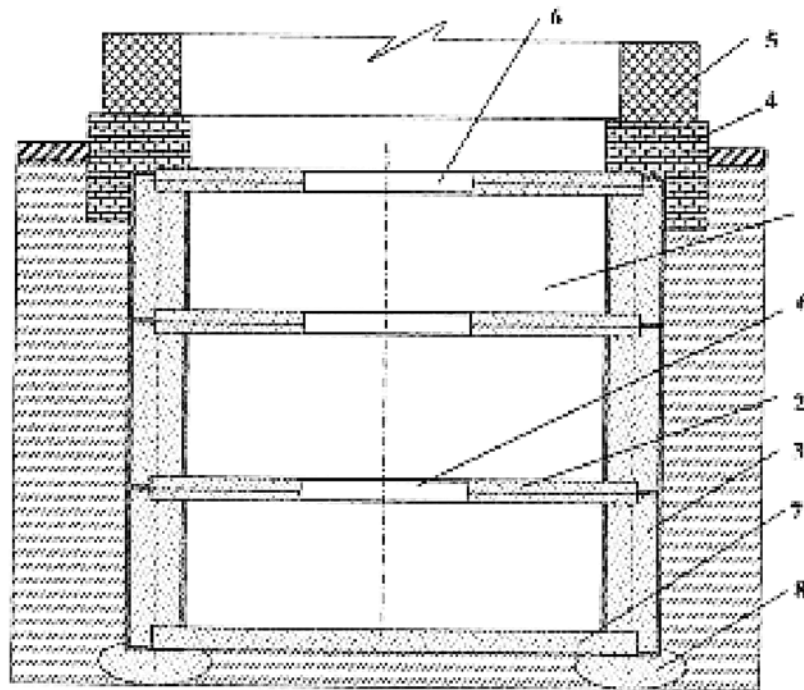


Рис. 5 - Схема влаштування підземного поверху: 1 - підземне приміщення; 2 - перекриття; 3 - палі (стіна в ґрунті); 4 - фундамент; 5 -реконструйована будівля; 6 - отвір; 7 - плита силової підлоги підземного поверху; 8 - опора подушка

Згідно іншого винаходу пропонується виконати влаштування

зовнішнього ряду буронабивних паль, об'єднаних залізобетонною плитою під контуром стін на позначці близькій до 0.000. Розробка підземних поверхів також виконується методом «top-down» (рис. 6).

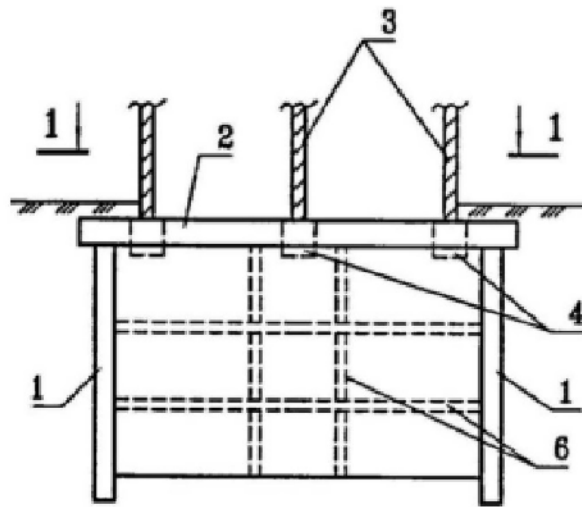


Рис. 6 - Схема влаштування підземного поверху: 1 - стіни підземної споруди; 2 - залізобетонна несуча плита; 3 - несучі стіни будівлі; 4 - фундаменти; 6 - конструкції підземних поверхів

Продовженням розвитку напрямку є технологічні рішення, описані в отриманих в інших винаходах на які були отримані патенти (рис. 7).

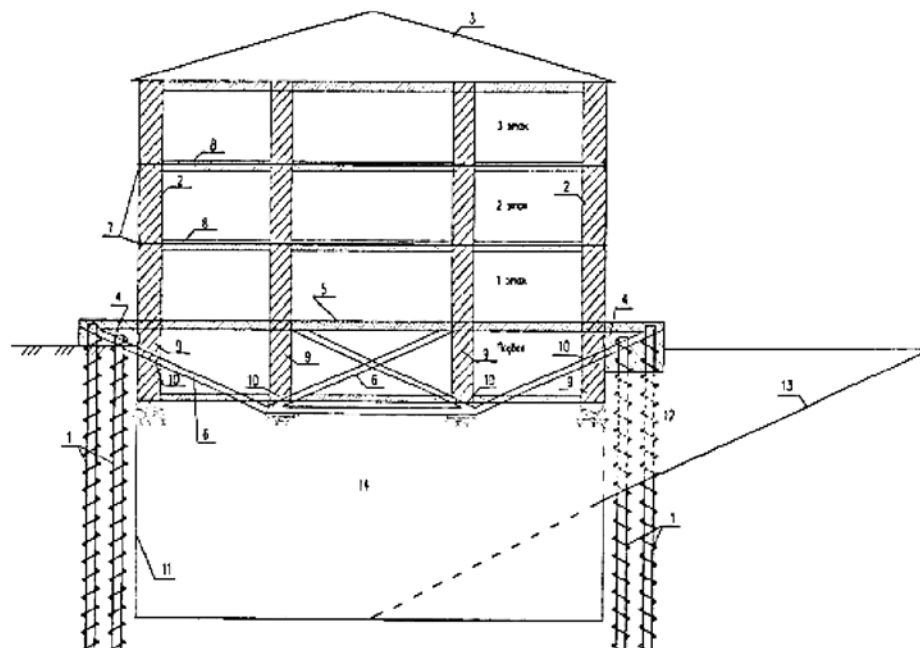


Рис. 6 - Схема влаштування підземного поверху: 1 - одинарний або подвійний ряд паль; 2, 3 - будівля; 4 - складний ростверк; 5 - ж/б плита; 6 - стержні ферм; 7 - пояси підсилення; 8 - перекриття; 9 - стіна підвалу або цокольного поверху; 10 - отвори для стержнів ферм; 11 - обсяг підземного об'єкта; 12 - порталний отвір; 13 - пандус; 14 - ґрунт

У винаході вдосконалено технологічні рішення щодо влаштування підземної частини реконструйованих будівель: пропонується влаштування одинарного або подвійного ряду гвинтових паль (за рахунок чого знижується ймовірність вертикальних і горизонтальних деформацій); опорна плита, що передає навантаження від ваги будівлі на фундаменти, підсилена просторовою фермою; розробку ґрунту підземної частини об'єкта пропонується вести через зовнішній пандус; зроблено акцент на необхідності підвищення жорсткості власне будівлі за рахунок підсилення поясами.

Також цікавим є винахід розроблений китайськими новаторами. У винаході пропонується виконати влаштування: огорожувальних стін в ґрунті по периметру будівлі; нових фундаментів глибокого закладення що утворені з ряду гвинтових паль безпосередньо під контуром стін будівлі, яка реконструюється. Також пропонується авторська конструкція ростверків, а палі в обсязі підземної споруди підсилені в'язями. Додатково пропонуються варіанти влаштування підземного об'єкта з площею забудови, яка перевищує або менше площі будівлі (в плані) (рис. 7).

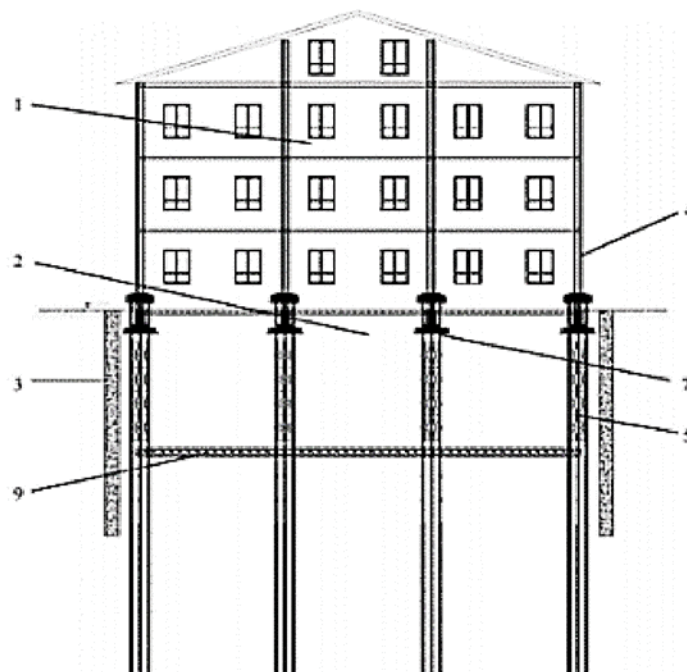


Рис. 7 - Схема влаштування підземного поверху: 1 - будівля; 2 - підземна споруда; 3 - контур огорожі підземної частини; 4 - існуючі стіни та/або колони будівельних конструкцій; 5 - в'язі по палях; 7 - оригінальний фундамент; 9 - нижня плита підземної споруди

В іншому патенті китайських винахідників пропонується улаштування тимчасових фундаментів, що підтримують стовпчасті фундаменти, виконати за допомогою бурін'єкційних паль під подошвою фундаментів в проекції колон, демонтаж тимчасових фундаментів і улаштування підземного об'єкта по новій фундаментній плиті.

Аналіз тенденції патентних розробок, показує, що в останні роки спостерігається збільшення кількості винаходів в області улаштування підземних просторів під існуючими будівлями, що підкреслює актуальність даного напрямку.

10.5 Оптимізація організаційно-технологічних рішень при влаштуванні підземних просторів під існуючими будівлями

Зведення і реконструкція об'єктів може здійснюватися за різними організаційно-технологічними схемами, обумовленими безліччю факторів, взаємопов'язаних між собою, які по-різному впливають на процес зведення, підсумкову тривалість і вартість проекту. Кожен з факторів, у свою чергу, також може характеризуватися декількома ознаками.

Формування організаційно-технологічного рішення - це складний процес, з великою кількістю залучених учасників і зацікавлених сторін. У багатьох випадках при оцінці будівельних проектів використовують експертні методи оцінок.

Основними критеріями оцінки ефективності будівельного виробництва при здійсненні будівництва та реконструкції об'єктів є: скорочення тривалості реалізації проекту, забезпечення якості, відповідність вартості будівництва або реконструкції, забезпечення виробничої, екологічної безпеки проекту та ін. Дані показники опрацьовуються на стадії розробки проекту і передбачається їх реалізація на етапі проведення робіт. Однак, як показує практичний досвід, на стадії здійснення проекту часто відбуваються порушення графіка, що відбивається на тривалості проведення робіт,

кошторисної вартості будівництва (реконструкції), якості будівельної продукції і т.п.

Згідно вихідної інформації виконується підготовка організаційно-технологічних рішень, в яких повинні бути враховані конструктивні особливості об'єкта, зовнішні обмежуючі фактори (обмеженість умов, часові рамки, транспортне забезпечення, логістика та ін.), наявність трудових ресурсів в районі будівництва та ін.

Для оцінки організаційно-технологічних рішень застосовуються методи і способи їх вимірювання. Перспективними видаються методи оптимізації, зокрема методи оптимізації великомасштабних завдань, які успішно застосовуються за наявності всієї необхідної інформації. Основною проблемою використання методів багатокритеріальної оптимізації, зокрема методів побудови множин Парето та ін., при вирішенні задач, що дозволяють формалізувати обмежене число параметрів, є також проблема взаємної кореляції різних критеріїв.

Ранжування критеріїв за значимістю може бути досягнуто експертними методами, наприклад, методом Дельфі, методом експертних оцінок та ін. Результати, отримані в процесі опитування експертів, підлягають математичному аналізу, в ході якого може бути встановлена узгодженість рангів шляхом визначення ступеня збігу думок експертів.

Для вирішення задач оптимізації прийняття організаційно-технологічних рішень останнім часом спостерігається тенденція оцінки параметрів проектних рішень на основі нейромережових моделей.

За результатами аналізу праць встановлено, що, що наявний масив досліджень в основному присвячений питанням нового будівництва: висотного, підземного, промислового та ін - і не вирішує завдання вдосконалення та обґрунтування оптимальних організаційно-технологічних рішень при влаштуванні підземних об'єктів під існуючими будівлями. Як наслідок, опрацювання даного питання є актуальним завданням.

10.6 Аналіз методів активного моніторингу та контролю якості виробництва робіт при влаштуванні підземних просторів під існуючими будівлями

Важливим етапом при контролі якості є моніторинг за станом будівлі. Одним з видів моніторингу є геотехнічний моніторинг - це комплекс інженерно-геодезичних вимірювань, які проводяться з метою виявлення деформацій існуючої будівлі до початку виконання робіт, або під час проведення будівельних робіт, для того щоб забезпечити безпеку будівництва та уникнути можливих незворотних процесів у конструкціях.

У завдання моніторингу входить забезпечення надійності системи «основа-споруда» споруджуваного або реконструйованого об'єкта, поблизу розташованих будівель і споруд, недопущення негативних змін навколишнього середовища, розробка технічних рішень попередження та усунення відхилень, що перевищують передбачені в проєкті, а також здійснення контролю за виконанням прийнятих рішень.

До початку проведення моніторингу збирається та аналізується архівний матеріал, що містить інформацію про технічний стан будівлі, споруди або житлового комплексу, виконані ремонтні роботи, акти та приписи спеціалізованих експлуатаційних організацій про стан інженерного обладнання. На підставі цих даних видається завдання на обстеження технічного стану будівлі з урахуванням особливостей будівель, наявних дефектів і пошкоджень, діючих експлуатаційних і зовнішніх навантажень, агресивних впливів, планованих робіт з реконструкції та майбутніх умов експлуатації. Складається програма проведення моніторингу, де повинні бути вказані методика виконання робіт, терміни їх тривалості і вид одержуваних результатів.

У процесі геодезичного моніторингу широке використання отримали електронні тахеометри, що мають похибку вимірювань до 3-5 мм залежно від моделі та умов зйомки. В електронно-оптичних тахеометрах використовується фазовий метод. Також серед останніх тенденцій,

з'являються моделі, оснащені сервоприводом (роботизовані тахеометри), який самостійно направляє вісь променя на відбивач, що робить їх схожими з лазерними трекерами.

Останнім часом для робіт з моніторингу широке поширення отримали 3D сканери різних типів. За принципом дії дані типи приладів поділяють на контактні і безконтактні. Найбільш широко поширені безконтактні типи сканерів. Такі сканери отримали назву наземні лазерні сканери, або 3D сканери.

Відомі дослідження застосування приладів наземного лазерного сканування при моніторингу в процесі будівництва будівель і споруд. Отримані за результатами сканування хмари точок спрощують проведення обмірних робіт і підвищують їх точність, дозволяють вирішувати завдання реверс-проекування з отриманням 3D-моделі об'єкта (що також дозволить відтворити об'єкти культурної спадщини в разі їх повної або часткової втрати), проведення контролінгу будівельно-монтажних робіт в тому числі з технологією доповненої реальності, а також створювати масштабні моделі будівель на 3D-принтерах.

У відповідності з технічними характеристиками, точність сканування 3D-сканерів становить близько 2 мм на 10 м, 3,5 мм на 25 м і до 5 мм на 50 м. На практиці, при складній конфігурації об'єкта, за несприятливих умов сканування, великої кількості віддалених об'єктів і неякісному зрівнюванні даних, похибка часто перевищує зазначені величини. У зв'язку з цим потрібен пошук більш точних методів моніторингу для своєчасного і оперативного коригування організаційно-технологічних рішень.

Таким чином, здійснення контролю технологічних процесів збільшення підземного простору реконструйованих будівель при влаштуванні підземних об'єктів під існуючими будівлями, є актуальним, і необхідно розробляти більш досконалі методи інструментального контролю технологічних процесів.

10.7 Висновки

1. Високі темпи глобальної урбанізації вимагають вирішення питань широкого і всебічного розвитку комплексного освоєння підземного простору в аспекті збереження об'єктів культурної спадщини в історичних центрах і стримування безперервного зростання міських територій. При цьому підземні об'єкти володіють широким спектром експлуатаційних переваг.

2. В результаті аналізу нормативної, науково-технічної літератури встановлено, що існуючі методи збільшення підземного простору під існуючими будівлями не завжди можуть бути застосовні на практиці. Необхідно вдосконалювати питання оптимізації та пошук нових організаційно-технологічних рішень при виробництві робіт.

3. Аналіз розглянутих технологій дозволяє зробити висновок, що технологічні процеси розширення підземного простору існуючих будівель повинні включати в себе наступні етапи: 1) підсилення основи, фундаментів, стін існуючої будівлі, підвищення жорсткості основної будівлі; 2) вибір способу влаштування тимчасового і нового фундаментів (підбір буронабивних паль: довжини, діаметра, також обладнання та спеціальної техніки); 3) вибір способу влаштування підземного простору; 4) підготовка спеціальних заходів щодо захисту території від підземних вод і нерівномірних просадок; 5) постійний моніторинг в процесі проведення БМР, взаємодія і, при необхідності, коригування організаційно-технологічних рішень. Сукупність виділених етапів вимагає вдосконалення організаційно-технологічних рішень, які дають можливість розширити підземний простір існуючих будівель, при цьому зберігаючи економічну ефективність будівлі, знижуючи трудомісткість робіт, скорочуючи тривалість проведення робіт і зберігаючи цілісність і надійність існуючих будівель.

4. За кордоном в останні роки спостерігається тенденція збільшення кількості винаходів в області влаштування підземних просторів під існуючими будівлями.

5. Необхідно вдосконалювати методи контролю якості технологічних процесів при збільшенні підземних просторів існуючих будівель, застосовуючи більш досконалі методи інструментального контролю.

Перелік використаної літератури

1. Будівельна кліматологія / ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Мінрегіонбуд України. – Київ, 2011. – 127 с.
2. Навантаження і впливи / ДБН В.1.2-2:2006. Мінбуд України. – Київ, 2006. – 63с.
3. Житлові будинки. Основні положення / ДБН В.2.2-15-2005. Державний комітет України з будівництва та архітектури. – Київ, 2005. – 46 с.
4. Теплова ізоляція будівель / ДБН В.2.6-31:2006. Мінбуд України. – Київ, 2006. - 70 с.
5. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму / ДБН В.1.2-10-2008. Мінрегіонбуд України. – Київ, 2008. – 11 с.
6. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення / ДБН В.2.5-28-2006. Мінбуд України. – Київ, 2006. – с. 96.
7. Пожежна безпека об'єктів будівництва / ДБН В.1.1.7-2002. Держбуд України. – Київ, 2003. – 87 с.
8. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс.- М.:Стройиздат,1985.
9. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ, 2011. – 75с.
- 10.Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры/к СНиП 2.03.01-84//ЦНИИПромзданий Госстроя СССР, НИИЖБ Госстроя СССР.М.:ЦИТП Госстроя СССР,1986
11. Пособие по проектированию напряженных предварительно железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов/к СНиП 2.03.01-84//ЦНИИПромзданий Госстроя СССР, НИИЖБ Госстроя СССР.М.:ЦИТП Госстроя СССР,1988
12. В.Сурдін, В.Астахов, В.Вербицький . Розрахунок залізобетонної колони прямокутного перерізу середнього ряду одноповерхової виробничої будівлі : Навч.посібник для студентів вищ.навч.закладів, що навчаються за фахом «Промислове та цивільне виробництво» .-Кривий Ріг,1998.-29с.
13. Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Розрахунок і проектування фундаменту на природній основі під колону промислової будівлі» з дисципліни «Механіка ґрунтів, основи і фундаменти» для студентів спеціальності 2903 усіх форм навчання/Укл.М.М.Татаренко, М.В.Микула.- Кривий Ріг :КГРІ,1993.-52с.
14. ДБН В.2.1-10-2009.Основи та фундаменти. Основні положення проектування. Мінрегіонбуд України. – Київ, 2009. – 90с.
15. Руководство по проектированию зданий и сооружений / НИИОСП им.Н.Н.Герсеванова.-М.:Стройиздат,1979.
16. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства:Управление строительными предприятиями с основами АСУ:Учеб.для строит.вузов и фак.-3-е изд.перераб.и доп.-М.:Высшая школа,1988.-559с.

17. Камзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие д/строит. спец. вузов. -М.: Высш. шк. -1989. -216с.
18. ЕНиР. Сборник Е1. Внутринастроечные транспортные работы/Госстрой СССР. -М.: Прейскурантиздат, 1987. -40с.
19. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып.1. Механизированные и ручные земляные работы/Госстрой СССР. -М.: Стройиздат, 1988. -244с.
20. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы/Госстрой СССР. -М.: Прейскурантиздат, 1987. -48с.
21. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных ж/б конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения/Госстрой СССР. -М.: Стройиздат, 1987. -64с.
22. ЕНиР. Сборник Е7. Кровельные работы/Госстрой СССР. -М.: Прейскурантиздат, 1987. -24с.
23. ЕНиР. Сборник Е11. Изоляционные работы/Госстрой СССР. -М.: Прейскурантиздат, 1988. -64с.
24. ЕНиР. Сборник Е19. Устройство полов/Госстрой СССР. -М.: Прейскурантиздат, 1987. -48с.
25. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы/Госстрой СССР. -М.: Прейскурантиздат, 1987..
26. Расход материалов на общестроительные работы: Справ. / С.И. Днепровский, В.И. Лубяной, В.А. Прохоровский, Г.С. Таций. -2-е изд., перераб. -К.: Строитель, 1986. -559с.
27. Голубенко В.В. Методические указания по проектированию строительного генерального плана в составе дипломного проекта. -Кривой Рог. -1980.
28. Методические указания к расчету потребности во временных административных и санитарно-бытовых зданиях на стройплощадке при разработке курсового и дипломного проектов/Сост. В.В. Голубенко
29. Методические указания к проектированию временного водоснабжения при разработке дипломного проекта/Сост. В.В. Голубенко, С.Ф. Пасько. -Кривой Рог: КГРИ, 1985. -20с.
30. Проектирование временного электроснабжения при разработке курсового и дипломного проектов. Методические указания /Сост. В.В. Голубенко, О.И. Ильченко. -Кривой Рог, 1985
31. И. А. Шершевский. Конструирование гражданских зданий и сооружений; Учебное пособие для студентов строительных ВУЗов – 3-е изд. Переработ. И доп. М. Стройиздат. Ленинградское отделение, 1982. – 255 с.
32. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дипломниками «Економіка будівництва» для студентів спеціальності 2903 ЗПЦБ/А.Г. Темченко, С.В. Максимов. -Кривий Ріг, КТУ, 1995. -39с.
33. Ресурсні елементи норми та будівельні норми (РЕСН)ДБНД2.2-99, збірники 1,7,9,10/Держбуд України. -К. 2000
34. Задачи и примеры их решений по курсу «Охрана труда» /Сост. В.П. Исаев. -Кривой Рог: КГРИ, 1991. -36с.
35. Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. -М.: Высшая школа, 1984.

36. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ, 2012. – 122с.

37. Методические указания по определению нагрузок при расчете строительных конструкций.- Кривой Рог: КТУ,2010. - 29с.

38. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. Мін регіон. – Київ, 2014. – 205с.

39. ДБН В.1.2-14-2009. Общие принципы обеспечения надёжности и конструктивно безопасности зданий, сооружений, строительных конструкций и оснований. Минрегионстрой. – Киев, 2009. – 45с.

40. ДСТУ Б В.2.6-193:2013. Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 70с.

41. ДБН А.2.2-3–2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»

42. ДБН А.3.1-5 :2016 «Організація будівельного виробництва»

43. ДБН А.2.2-3–2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»

44. ДБН А.3.1-5 :2016 «Організація будівельного виробництва»

45. ДСТУ Б.Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»

46. ДСТУ Б.Д.1.1-2:2013 «Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва»

47. ДСТУ Б.Д.1.1-3:2013 «Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва»

48. ДСТУ Б.Д.1.1-4:2013 «Настанова щодо визначення вартості експлуатації будівельних машин та механізмів у вартості будівництва»

49. ДСТУ Б.Д.1.1-5:2013 «Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва»

50. ДСТУ Б.Д.1.1-6:2013 «Настанова щодо розроблення ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи»

51. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва»

52. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 «Правила визначення вартості проектних робіт та експертизи об'єктів будівництва» зі змінами

53. Кадол Л.В., Ковальчук В.А. Економіка будівництва у схемах, формулах та таблицях. Навчальний посібник. – Кривий Ріг.: ДВНЗ «КНУ», 2012. – 442 с.

54. Кадол Л.В. та ін. Економіка будівництва. Навчальний посібник. – Кривий Ріг.: ДВНЗ «КТУ», 2011. – 473 с.

55. Кадол Л.В., Ковальчук В.А. Проектно - кошторисна справа. Навчальний посібник. – Кривий Ріг.: ДВНЗ «КНУ», 2012. – 311 с.

56. Кадол Л.В., Ковальчук В.А. Проектно - кошторисна справа (зі змінами і доповненнями згідно ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»). Навчальний посібник. – Кривий Ріг.: ДВНЗ «КНУ», 2016. – 360 с.

57.Кадол Л.В., Астахов В.І. Управління проектами в будівництві. Навчальний посібник. – Кривий Ріг.: ДВНЗ «КНУ», 2018. – 241 с.

58. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціалізації «Будівництво та цивільна інженерія» денної, заочної та заочної скороченої форми навчання в т.ч. перепідготовки / Укл. доц., к.т.н. Л.В. Кадол. – Кривий Ріг. – ДВНЗ КНУ. – 2018. – 50 с.