**4. Технологія та організація будівельного виробництва**

**4.1. Визначення номенклатури та об’ємів робіт**

Укрупнена номенклатура комплексів будівельно-монтажних робіт по об’єкту встановлюється, виходячи з прийнятої спеціалізації будівельно-монтажних організацій, які залучаються до спорудження будівлі. Склад комплексів робіт при будівництві даного об’єкту приймається в такий спосіб:

* підготовчі роботи;
* земляні роботи;
* влаштування фундаментів і підземної частини споруди;
* влаштування каркасу надземної частини споруди;
* влаштування покрівлі;
* внутрішні спеціальні роботи (електротехнічні, сантехнічні та ін.);
* опоряджувальні роботи (внутрішні та зовнішні);
* влаштування підлоги тощо.

Перед визначенням об’ємів робіт проводиться детальний аналіз архітектурно-будівельної та розрахунково-конструктивної частин проекту, визначаються найбільш раціональні методи технології та організації будівництва, встановлюється перелік робіт. Ступінь деталізації робіт для кожного об’єкту, що будується, залежить від його призначення і конструктивного вирішення. Визначення об’ємів робіт є найбільш важливим етапом при розробці календарного плану.

При підрахунку об’ємів робіт необхідно дотримуватись вимог і послідовності робіт.

Таблиця 4.1.

Обчислення обсягів робіт

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Найменування робіт | Одиниця  виміру | Кількість |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Земляні роботи | | | |
| 1 | Планування території бульдозером потужністю до 79 кВт, група ґрунтів 2 | 1000 м2 | 8,2 |
| 2 | Розробка ґрунту у відвал екскаватором  «драглайн» або «зворотна лопата»,  група ґрунтів 2 | 100 м3 | 22,6 |
| 3 | Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням в автомобілі-самоскиди,  група ґрунтів 2 | 100 м3 | 62,1 |

Продовження табл. 4.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Зачистка дна та стінок котловану вручну | 100 м2 | 18,25 |
| Роботи нульового циклу | | | |
| 5 | Влаштування бетоної підготовки під фундаментну плиту | 100 м3 | 1,81 |
| 6 | Влаштування щитової опалубки під фундаментну плиту | 1 м2 | 145,1 |
| 7 | Встановлення в опалубку арматури фундаментної плити | 1 т | 64,7 |
| 8 | Бетонування фундаментної плити | 1 м3 | 1414,5 |
| 9 | Демонтаж щитової опалубки під фундаментну плиту | 1 м2 | 145,1 |
| 10 | Влаштування щитової опалубки під колони підвалу | 1 м2 | 428,4 |
| 11 | Влаштування щитової опалубки під стіни підвалу | 1 м2 | 2007 |
| 12 | Встановлення в опалубку арматури колон підвалу | 1 т | 5,3 |
| 13 | Встановлення в опалубку арматури стін підвалу | 1 т | 6,8 |
| 14 | Бетонування колон підвалу | 1 м3 | 43,4 |
| 15 | Бетонування стін підвалу | 1 м3 | 344,1 |
| 16 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під колони підвалу | 1 м2 | 428,4 |
| 17 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під стіни підвалу | 1 м2 | 2007 |
| 18 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під перекриття підвалу | 1 м2 | 1668 |
| 19 | Встановлення в опалубку арматури  перекриття підвалу | 1 т | 30,4 |
| 20 | Бетонування перекриття над підвалом | 1 м3 | 316,9 |
| 21 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під перекриття підвалу | 1 м2 | 1668 |

Продовження табл. 4.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Кладка перегородок з керам. цегли | 1 м3 | 306,2 |
| 23 | Влаштування вертикальної гідроізоляції стін підвалу | 100 м2 | 1,8 |
| 24 | Зворотня засипка пазух котловану бульдозером потужністю до 79 кВт,  група ґрунтів 2 | 100 м3 | 27,12 |
| Роботи по зведенню монолітного каркасу | | | |
| 25 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під колони 1-12 пов. | 1 м2 | 3266,9 |
| 26 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під стіни 1-12 пов. | 1 м2 | 562,86 |
| 27 | Встановлення в опалубку арматури колон | 1 т | 31,6 |
| 28 | Встановлення в опалубку арматури стін | 1 т | 4 |
| 29 | Бетонування колон підвалу 1-12 пов. | 1 м3 | 329,4 |
| 30 | Бетонування стін підвалу 1-12 пов. | 1 м3 | 278,5 |
| 31 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під колони 1-12 пов. | 1 м2 | 3266,9 |
| 32 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під стіни 1-12 пов. | 1 м2 | 562,86 |
| 33 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під перекриття 1-12 пов. | 1 м2 | 13866,4 |
| 34 | Встановлення в опалубку арматури плит перекриття 1-12 пов. | 1 т | 298,4 |
| 35 | Бетонування плит перекриття 1-12 пов. | 1 м3 | 2773,1 |
| 36 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під перекриття 1-12 пов. | 1 м2 | 13866,9 |
| 37 | Монтаж елементів металевого купола | 1 ел. | 8 |
| Кам’яні роботи | | | |
| 38 | Кладка зовн. стін з піно блоків 1-12 пов. | 1 м3 | 1115,8 |
| 39 | Кладка перегородок з пінобетонних блоків | 1 м3 | 468,3 |

Продовження табл. 4.1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 |
| Заповнення прорізів | | | | | |
| 40 | Монтаж віконних блоків, дверей та вітражів площею:   * до 2 м2 * до 3 м2 * 3 м2 і більше | 100 м2 | | 1,6  8,05  15,58 | |
| 41 | Утеплення та оздоблення фасаду | 100 м2 | | 41,58 | |
| 42 | Влаштування цементно-піщаних стяжок вручну на бетонній основі | 100 м2 | | 115,18 | |
| 43 | Влаштування паркетних підлог | 1 м2 | | 4951,9 | |
| 44 | Влаштування підлог з керамічних плиток | 1 м2 | | 7643,1 | |
| Опоряджувальні роботи | | | | | |
| 45 | Високоякісне нанесення штукатурки на стіни розчинонасосом | 100 м2 | | 341,25 | |
| 46 | Поліпшене акрилове пофарбування стін та стелі | 100 м2 | | 396,8 | |
| 47 | Облицювання стін керамічними плитками | 1 м2 | | 1436,6 | |
| Покрівельні роботи | | | | | |
| 48 | Влаштування покрівель плоских багатошарових | 100 м2 | | 13,87 | |
| Спеціальні роботи | | | | | |
| 49 | Благоустрій території | % | | 10 | |
| 50 | Електротехнічні роботи | % | | 3 | |
| 51 | Санітарно-технічні роботи | % | | 5 | |
| 52 | Невраховані роботи | % | | 15 | |

Трудомісткість, машиномісткість, склад ланок для робіт, на які розробляються технологічні карти, визначаються детально за операціями. Ці ж роботи в загальній калькуляції трудових витрат і заробітної плати робіт проставляються однією позицією.

У калькуляції визначаються усі затрати праці, машин і заробітна плата робітників на ведення робіт по кожному процесу, а також по всьому комплексу робіт по зведенню даної будівлі.

Показники по кожному процесу зводяться у табл. 4.2., а значення трудомісткості і заробітної плати сумуються на цілий об’єкт.

Таблиця 4.2.

Калькуляція трудозатрат і заробітної плати

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер процесу | Параграф за ЕНиР | Назва процесу | Одиниці виміру | Обсяг робіт | На одиницю виміру | | На весь обсяг | | Склад ланок | | |
| Норма часу,  люд.-год./маш.-год | Розцінка, грн | Затрати праці,  люд.-год./маш.-год | Сума зарплати, грн | Професія | Розряд | Кількість робітників |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2-1-35 | Планування території бульдозером потужністю до 79 кВт, група ґрунтів 2 | 1000 м2 | 8,2 | 0,22 | 0-20 | 1,8 | 1-64 | Маши-ніст | 6 | 1 |
| 2 | 2-1-7 | Розробка ґрунту у відвал екскаватором типу «драглайн» або «зворотна лопата», група ґрунтів 2 | 100 м3 | 22,6 | 2,6 | 1-76 | 58,76 | 39-77 | Маши-ніст | 6 | 1 |
| 3 | 2-1-7 | Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням в автомобілі-самоскиди, група ґрунтів 2 | 100 м3 | 62,1 | 3,0 | 3-18 | 186,3 | 197-48 | Маши-ніст | 6 | 1 |

Продовження табл. 4.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 2-1-60 | Зачистка дна та стінок котловану вручну | 100 м2 | 18,25 | 8,4 | 5-88 | 153,3 | 107-31 | Земле-коп | 3 | 1 |
| 5 | 4-1-48 | Влаштування бетонної підготовки під фундаментну плиту | 100 м3 | 1,81 | 18,0 | 13-32 | 32,58 | 34-11 | Бетону-вальник | 3  2 | 1  1 |
| 6 | 4-1-34 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під фундаментну плиту | 1 м2 | 145,1 | 0,51 | 0-36,5 | 74 | 80-23 | Тесляр | 4  2 | 1  1 |
| 7 | 4-1-46 | Встановлення в опалубку арматури фундаментної плити | 1 т | 64,7 | 8,0 | 5-72 | 517,6 | 370-08 | Арму-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 8 | 4-1-49 | Бетонування фундаментної плити | 1 м3 | 1414,5 | 0,22 | 0-15,7 | 311,19 | 434-2 | Бетону-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 9 | 4-1-34 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під фундаментну плиту | 1 м2 | 145,1 | 0,13 | 0-08,7 | 16,86 | 19-12 | Тесляр | 3  2 | 1  1 |
| 10 | 4-1-34 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під колони підвалу | 1 м2 | 428,4 | 0,4 | 0-28,6 | 171,36 | 260-95 | Тесляр | 4  2 | 1  1 |
| 11 | 4-1-34 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під стіни підвалу | 1 м2 | 2007 | 0,25 | 0-17,9 | 507,75 | 157,91 | Тесляр | 4  2 | 1  1 |
| 12 | 4-1-46 | Встановлення в опалубку арматури колон підвалу | 1 т | 5,3 | 12,0 | 9-30 | 63,6 | 49-29 | Арму-вальник | 5  2 | 1  1 |
| 13 | 4-1-46 | Встановлення в опалубку арматури стін підвалу | 1 т | 6,8 | 15,0 | 11-63 | 102 | 79-08 | Арму-вальник | 5  2 | 1  1 |

Продовження табл. 4.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 14 | 4-1-49 | Бетонування колон підвалу | 1 м3 | 43,4 | 1,5 | 1-07 | 65,1 | 46-44 | Бетону-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 15 | 4-1-49 | Бетонування стін підвалу | 1 м3 | 344,1 | 1,6 | 1-14 | 550,56 | 392-27 | Бетону-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 16 | 4-1-34 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під колони підвалу | 1 м2 | 428,4 | 0,15 | 0-10,1 | 64,26 | 92-15 | Тесляр | 3  2 | 1  1 |
| 17 | 4-1-34 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під стіни підвалу | 1 м2 | 2007 | 0,16 | 0-10,7 | 321,12 | 219-89 | Тесляр | 3  2 | 1  1 |
| 18 | 4-1-34 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під перекриття підвалу | 1 м2 | 1668 | 0,3 | 0-21,5 | 500,4 | 558-05 | Тесляр | 4  2 | 1  1 |
| 19 | 4-1-46 | Встановлення в опалубку арматури  перекриття підвалу | 1 т | 30,4 | 30,5 | 21-81 | 927,2 | 663-02 | Арму-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 20 | 4-1-49 | Бетонування перекриття над підвалом | 1 м3 | 316,9 | 0,85 | 0-60,8 | 269,36 | 318-45 | Бетону-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 21 | 4-1-34 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під перекриття підвалу | 1 м2 | 1668 | 0,11 | 0-07,4 | 183,48 | 192-07 | Тесляр | 3  2 | 1  1 |
| 22 | 3-12 | Кладка перегородок з керам. цегли | 1 м3 | 306,2 | 0,51 | 0-37 | 151,16 | 86,65 | Каменяр | 4  2 | 1  1 |
| 23 | 11-37 | Влаштування вертикальної гідроізоляції стін підвалу | 100 м2 | 1,8 | 2,9 | 2-07 | 5,22 | 3-73 | Ізолю-вальник | 4  2 | 1  1 |

Продовження табл. 4.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 24 | 2-1-34 | Зворотня засипка пазух котловану бульдозером потужністю до 79 кВт, група ґрунтів 2 | 100 м3 | 27,12 | 0,35 | 0-37,1 | 9,49 | 8-81 | Маши-  ніст | 6 | 1 |
| 25 | 4-1-34 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під колони 1-12 пов. | 1 м2 | 3266,9 | 0,4 | 0-28,6 | 1306,76 | 1225-3 | Тесляр | 4  2 | 1  1 |
| 26 | 4-1-34 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під стіни 1-12 пов. | 1 м2 | 562,86 | 0,25 | 0-17,9 | 140,71 | 1091-3 | Тесляр | 4  2 | 1  1 |
| 27 | 4-1-46 | Встановлення в опалубку арматури колон 1-12 пов. | 1 т | 31,6 | 12,0 | 9-30 | 379,2 | 293,88 | Арму-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 28 | 4-1-46 | Встановлення в опалубку арматури стін 1-12 пов. | 1 т | 4 | 15,0 | 11-63 | 60 | 46-52 | Арму-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 29 | 4-1-49 | Бетонування колон 1-12 пов. | 1 м3 | 329,4 | 1,5 | 1-07 | 494,1 | 352-46 | Бетону-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 30 | 4-1-49 | Бетонування стін 1-12 пов. | 1 м3 | 278,5 | 1,6 | 1-14 | 445,6 | 317-49 | Бетону-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 31 | 4-1-34 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під колони 1-12 пов. | 1 м2 | 3266,9 | 0,15 | 0-10,1 | 490,03 | 432-72 | Тесляр | 3  2 | 1  1 |
| 32 | 4-1-34 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під стіни 1-12 пов. | 1 м2 | 562,86 | 0,16 | 0-10,7 | 90,05 | 652-34 | Тесляр | 3  2 | 1  1 |
| 33 | 4-1-34 | Влаштування дерев’яної щитової опалубки під перекриття 1-12 пов. | 1 м2 | 13866,4 | 0,3 | 0-21,5 | 4159,9 | 3149-1 | Тесляр | 4  2 | 1  1 |

Продовження табл. 4.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 34 | 4-1-46 | Встановлення в опалубку арматури плит перекриття 1-12 пов. | 1 т | 298,4 | 30,5 | 21-81 | 9101,2 | 6508-1 | Арму-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 35 | 4-1-49 | Бетонування плит перекриття  1-12 пов. | 1 м3 | 2773,1 | 0,85 | 0-60,8 | 2357,1 | 1811-3 | Бетону-вальник | 4  2 | 1  1 |
| 36 | 4-1-34 | Демонтаж дерев’яної щитової опалубки під перекриття 1-12 пов. | 1 м2 | 13866,4 | 0,11 | 0-07,4 | 1802,6 | 1083-9 | Тесляр | 3  2 | 1  1 |
| 37 | 40-2-12 | Монтаж елементів купола | 1 ел. | 8 | 2,3 | 3-74 | 18,4 | 29-92 | Монтажник | 6  4  3 | 1  1  2 |
| 38 | 3-6 | Кладка зовнішніх стін з піноблоків 1-12 пов. | 1 м3 | 1115,8 | 0,8 | 1-94 | 892,64 | 2164,6 | Каменяр | 4  3 | 1  1 |
| 39 | 3-12 | Кладка перегородок з пінобетонних блоків | 1 м3 | 468,3 | 0,52 | 0-37 | 243,51 | 173-27 | Каменяр | 4  2 | 1  1 |
| 40 | 6-13 | Монтаж віконних блоків, дверей та вітражів площею:   * до 2 м2 * до 3 м2 * 3 м2 і більше | 100 м2 | 1,6  8,05  15,58 | 11,0  22,0  7,8  15,6  6,7  13,4 | 10-01  15-73  7-10  11-15  6-1  9-58 | 17,6  35,2  62,79  125,58  104,38  208,77 | 160-01  56-32  57-15  89-75  95-04  149-25 | Маши-  ніст  Такелажник | 5  4  2 | 1  1  1 |
| 41 | 8-1-10 | Утеплення та оздоблення фасаду | 1 м2 | 4158 | 0,35 | 0-31,9 | 1455,3 | 34267 | Штукатур | 5  3 | 1  1 |

Продовження табл. 4.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 42 | 19-43 | Влаштування цементно-піщаних на бетонній основі | 100 м2 | 115,18 | 23,0 | 15-64 | 2649,1 | 1801-2 | Бетону-  вальник | 3  2 | 2  1 |
| 43 | 19-7 | Влаштування паркетних підлог | 1 м2 | 4951,9 | 0,87 | 0-64,8 | 4308,2 | 3208-8 | Паркетник | 4  3 | 1  1 |
| 44 | 19-19 | Влаштування підлог з керамічних плиток | 1 м2 | 7643,1 | 0,68 | 0-50,7 | 5197,3 | 3875,1 | Плиточник | 4  3 | 1  1 |
| 45 | 8-1-2 | Високоякісне нанесення штукатурки на стіни розчинонасосом | 100 м2 | 341,25 | 50,4 | 39-41 | 17199 | 13448-6 | Штукатур | 5,4  3,2 | 1,2  2,1 |
| 46 | 8-1-15 | Поліпшене акрилове пофарбування стін та стель | 100 м2 | 396 | 28,6 | 20-55 | 11325,6 | 8137-8 | Маляр | 4  3 | 1  1 |
| 47 | 8-1-38 | Облицювання стін керамічними плитками | 1 м2 | 1436,6 | 1,3 | 0-96,9 | 1867,6 | 4299-7 | Плиточник | 4  3 | 1  1 |
| 48 | 7-3 | Влаштування покрівель плоских багатошарових | 100 м2 | 13,87 | 13,4 | 2-38 | 185,8 | 33-01 | Покрі-  вельник | 3 | 2 |
| 49 | - | Благоустрій території | % | 10 | - | - | 5459 | - | Різноробочі | 2 | 1 |
| 50 | - | Електротехнічні роботи | % | 3 | - | - | 1637,7 | - | Електрик | 4  3 | 1  1 |
| 51 | - | Санітарно-технічні роботи | % | 5 | - | - | 2729,5 | - | Сантех-нік | 3  2 | 1  1 |
| 52 | - | Невраховані роботи | % | 15 | - | - | 8188,5 | - | Різно-робочі | 2 | 1 |

**4.2. Вибір методів виконання робіт**

При розробці проекту передбачений поточний метод виконання робіт, оснований на принципі суміщення окремих видів робіт в часі при їх неперервному виконанні до повного заміщення. Дотримання цих принципів досягається:

* розбиттям процесу зведення будинку на складові комплексних процесів (влаштування фундаментів, влаштування колон і перекриття, оздоблювальні роботи тощо);
* розподіленням комплексних робіт між бригадами робочих із закріпленням за кожною з них складових комплексу;
* визначення виробничого режиму;
* суміщенням на об’єкті виконання окремих видів робіт;

Спосіб ведення будівельно-монтажних робіт – підрядний. Роботи виконуються окремими ланками, які складають комплексну бригаду. Підрядний метод проведення робіт надає умови для використання передових методів будівництва.

**4.2.1. Виконання підготовчих робіт**

В підготовчий період виконуються наступні роботи:

* огородження будмайданчика;
* облаштування тимчасових побутових приміщень, складів для зберігання будівельних матеріалів та конструкцій, інструментів тощо;
* облаштування тимчасових доріг та інженерних мереж;
* зрізання зайвих дерев, чагарників, проведення планування території.

**4.2.2. Виконання земляних робіт**

Земляні роботи по вертикальному плануванню, засипці пазух котловану виконуються з допомогою бульдозерів ДЗ-42 на базі ДТ-75.

Риття котловану під фундамент будинку, влаштування інженерних комунікацій, а також навантаження землі на автотранспорт здійснюється екскаваторами ЕО-3322А, зачистка дна та стінок котловану – вручну безпосередньо перед початком влаштування фундаментів.

До початку виконання земляних робіт необхідно:

* в місцях розміщення діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені та узгоджені з організаціями, що експлуатують дані комунікації, заходи із створення безпечних умов праці.
* обгородити котлован захисним огородженням. На ньому необхідно встановити попереджувальні знаки і надписи.

Ґрунт, видалений з котловану, слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від краю виїмки.

При влаштуванні кріплень верхня їх частина повинна виступати над бровкою виїмки не менше, ніж на 0,15 м.

Перед допуском робітників у котлован глибиною більше 1,3 м повинна бути перевірена стійкість відкосів або кріплення стін.

При видаленні ґрунту з виїмки за допомогою бадей необхідно влаштовувати захисні навіси-дашки для покриття працюючих у виїмці.

Земляні роботи виконуються відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009

.

**4.2.3. Виконання будівельно-монтажних робіт**

Опалубочні роботи по влаштуванню монолітного фундаменту виконуються із використанням збірно-розбірної опалубки. Арматурні каркаси заготовляються на заводі з/б виробів і перевозяться бортовими машинами. Сітки встановлюються вручну. Бетонна суміш доставляється на будівельний майданчик автобетононасосами та автобетонозмішувачами.

Монтаж будівельних конструкцій і вертикальне транспортування матеріалів для супутніх робіт виконується монтажним краном «Yangong FO/23B».

Змонтована конструкція фундаменту належить здачі по акту до початку робіт по зведенню решти частин будівлі.

Подача бетонної суміші для зведення перекриттів і колон виконується баддями ємністю 1,0 м3 з ущільненням електровібраторами марки ИВ-56.

Всі інвентарні риштування під час будівництва збираються і розбираються монтажниками вручну.

По ходу будівництва ведеться геодезичний контроль у відповідності зі ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві».

Бетонні роботи виконуються згідно вимог ДБН А.3.2-2-2009.

**4.2.4. Виконання кам’яних робіт**

Кам’яно-монтажні роботи проводяться відповідно до ДБН А.3.2-2-2009.

Матеріали і вироби, що використовуються при виконанні даних робіт, порядок їх приймання, транспортування, зберігання тощо повинні відповідати вимогам стандартів і технічних умов.

Забороняється транспортування цегли навалом і розвантаження її скиданням, вивантаження розчину на землю. Подачу матеріалів для кам’яних робіт передбачається виконувати монтажним краном. Піноблоки подаються в пакетах і на піддонах. Кладка ведеться з інвентарних риштувань.

Перед виконанням цегляної кладки проводиться розбиття осей поздовжніх і торцевих стін за допомогою теодоліта з використанням контрольних осьових реперів.

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

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

Величини допустимих відхилень фіксуються актом.

**4.2.5. Виконання опоряджувальних робіт**

Опоряджувальні роботи проводяться у відповідності зі ДБН А.3.2-2-2009. Роботи виконуються у встановленій технологічній послідовності поточним методом.

Комплекс оздоблювальних робіт ділиться на 4 послідовні цикли:

* штукатурні роботи;
* установка виробів, які підлягають малярній обробці;
* підготовка під фарбування;
* робота по встановленню підлоги.

Розчин для штукатурних робіт, привезений на будмайданчик, вивантажується в приймальний бункер вузла прийому розчину. Далі розчин подається до робочих місць штукатурів за допомогою штукатурної станції.

Для виконання оздоблювальних робіт застосовуються затирочні машини, електрофарбопульти, пістолети-розпилювачі.

Якість виконання даних робіт перевіряється шаблонами та візуально.

**4.3. Підбір монтажного крану**

Основними параметрами монтажних баштових кранів є:

* величина вантажного моменту  (або вантажопідйомність );
* висота підйому гака ****
* виліт стріли крана

Для баштових кранів вантажний момент знаходять множенням маси  монтованого елемента на відстань між центром його ваги і віссю обертання крана 

Маса монтованих елементів і конструкцій характеризує загальну масу, яку необхідно підняти, перемістити та встановити в проектне положення. Залежно від прийнятого способу підйому її визначають за формулою:



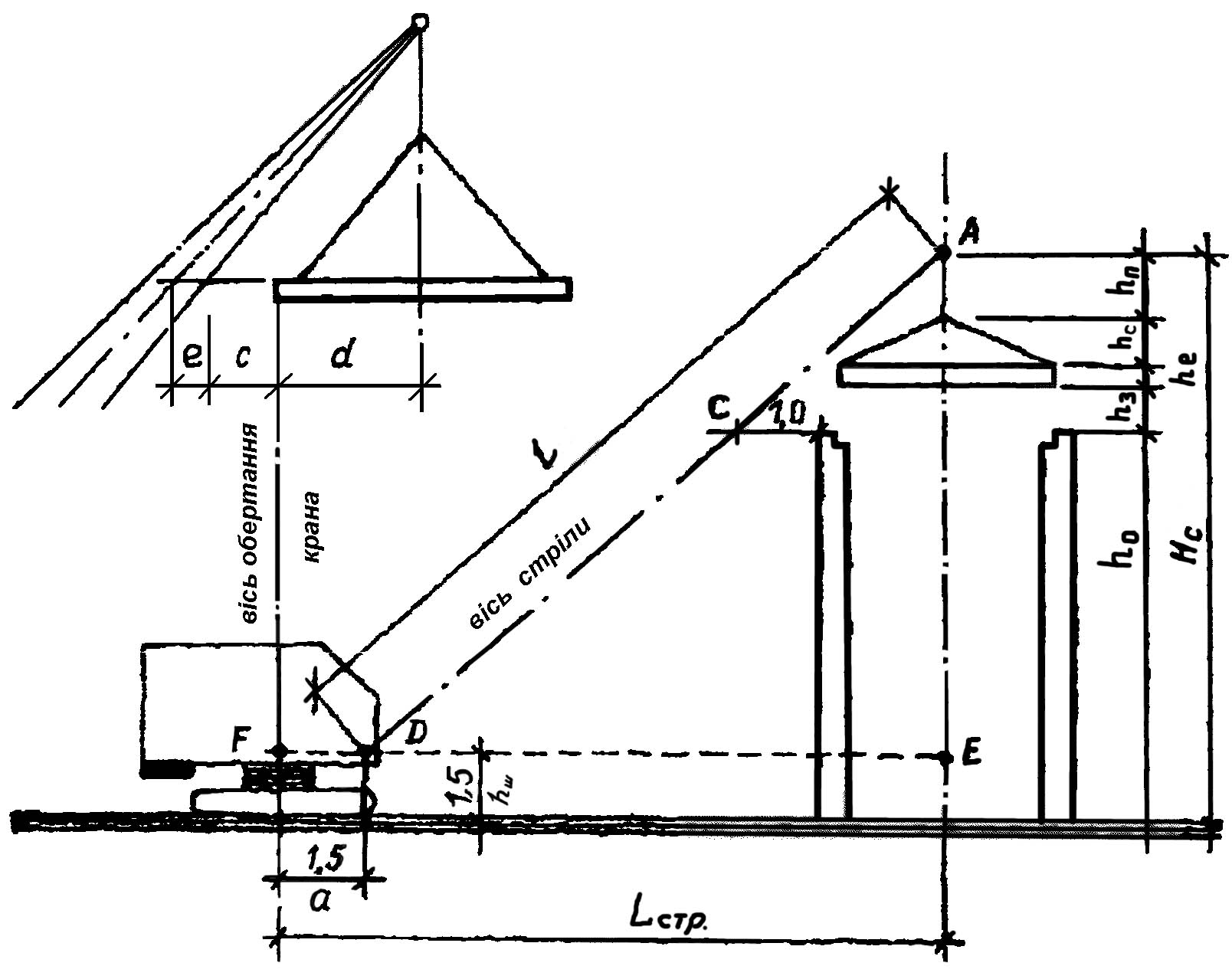
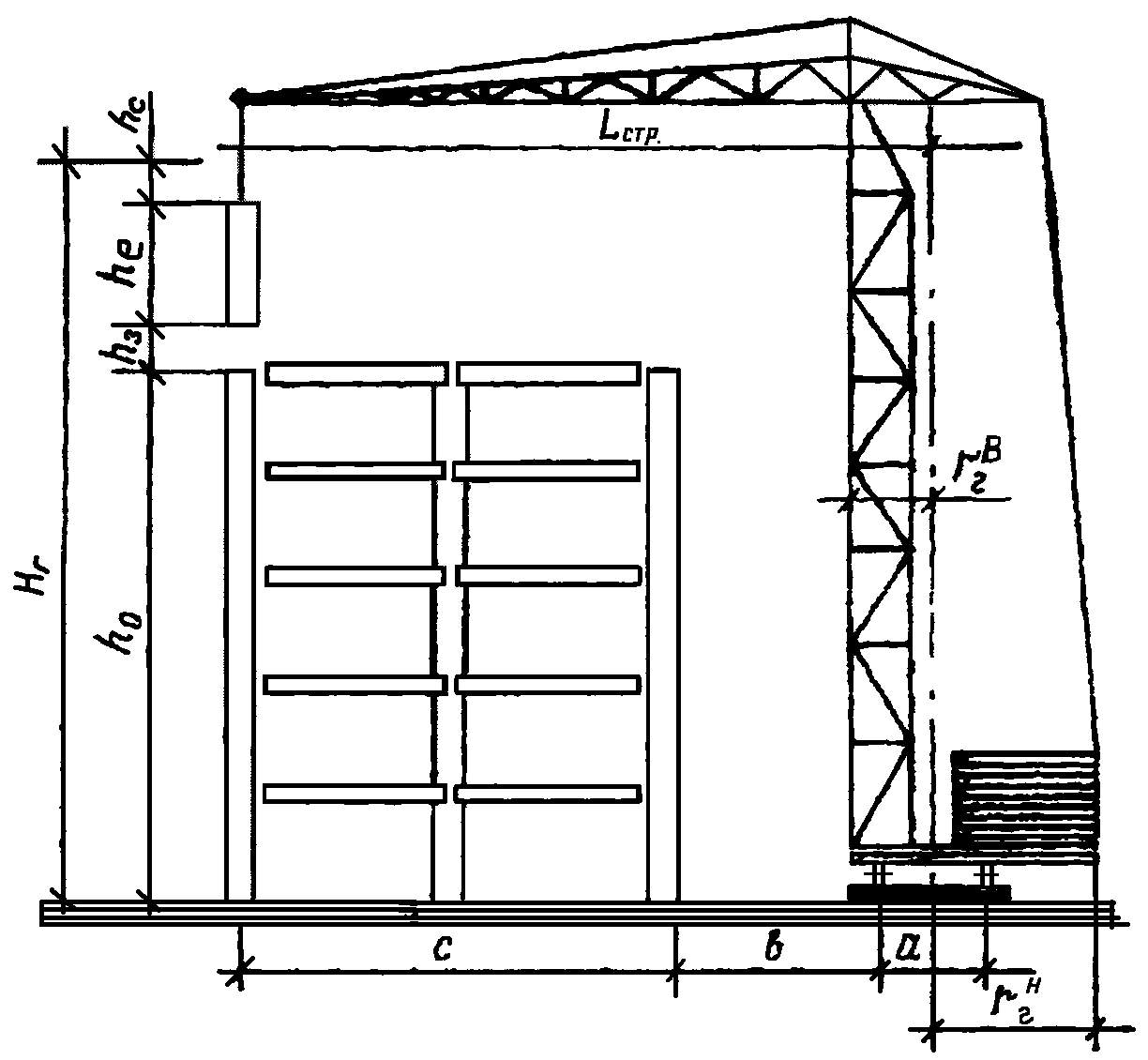
де  – маса бетону в бадді, т;

 – маса монтажних пристосувань та технологічного оснащення, яке встановлюється на монтованому елементі до підйому разом із ним, т.

Висота підйому гака визначається за формулою:



Рис. 4.1. Схема визначення монтажних характеристик крана



де  – перевищення опори монтованого елемента над рівнем стоянки крана (для кранів, встановлених на землі) або над рівнем встановлення на будівлі чи споруді, м;

 – запас по висоті, необхідний за умовою монтажу для наведення конструкцій над місцем встановлення або переносу її через змонтовані конструкції, 

 – висота елемента в монтажному положенні (висота бадді), м;

 – висота стропувальних пристроїв у робочому положенні від верху монтованого елемента до низу гака крана, м.

Виліт стріли крана визначається за формулою:



де  – ширина бази крана «Yangong FO/23B»;

 – відстань від центра осі бази крана до найбільш виступаючої частини будівлі (стіни, еркера, пілястру, плити балкону), м;

 – ширина будівлі від її грані з боку крана до осі протилежної поздовжньої стіни або до центра ваги найвіддаленішого від крана збірного елемента м.

Отже, за технічними параметрами вибираємо кран «Yangong FO/23B», виліт стріли – 45 м, вантажопідйомність – 3 т, висота підйому гака –58 м.

**4.4. Визначення необхідності у транспортних засобах**

Транспортні засоби вибираються для доставки на будівельний майданчик необхідних матеріалів та обладнання.

Для доставки конструктивних елементів використовуємо човниковий метод, оскільки він найефективнішим, так-як з терміну циклу виключається час на завантаження та розвантаження, а враховується час на причеплення та відчеплення причепів, який значно менший часу завантаження і розвантаження.

При виборі транспортних засобів потрібно враховувати їх вантажопідйомність, габарити, кількість та асортимент вантажу.

Для доставки на будмайданчик бетонної суміші та розчину приймаються самоскиди ЗиЛ ММЗ-555 та автобетонозмішувачі IVECO М340Е38НВ.

Цегла і піноблоки доставляються автомобілями КамАЗ-54115 з причепом марки МАЗ-5207В.

Елементи конструкції даху поставляються автомобілем МАЗ-6422 з напівпричепом МАЗ-93866-021.

Оздоблювальні та супутні матеріали доставляються автомобілями ЗиЛ-130, КамАЗ-54115.

**4.5. Технологічна карта на влаштування металевого купола**

**4.5.1. Область застосування**

Дана технологічна карта розроблена на виробництво робіт по зведенню металевого купола 12-ти поверхової торгово-офісної будівлі з підземною автопарковкою у м. Луцьк. Карта призначена для організації праці робітників і взаємної ув'язки основних виробничих процесів в часі.

Виконання робіт організовано з використанням баштового крана Yangong FO/23B.

**4.5.2. Вибір ефективних методів виконання робіт.**

Зважаючи на велику загальної маси купола, його підйом, збірка і монтаж ведуться по частинах. На період монтажу передбачається створення тимчасових опор для закріплення елементів купола до повного завершення робіт з його монтажу.

**4.5.3. Відомість об’ємів робіт і калькуляція трудовитрат**

Таблица 4.3.

Калькуляція працевитрат та заробітної плати

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Найменування рабіт | Обгрунтування | Од.  вимірювання | Об’єм рабіт | Н.вр. | Трудомісткість | Склад ланки |
| 1 | Влаштування тимчасових опор | Е5-1-9 | 1 елемент | 1 | 3.5 | 0,43 | Монтажники  4р. - 1  3р. – 1  Машинист крана  6 р. - 1 |
| 2 | Влаштування верхнього опорного кільця | Е5-1-6 | 1 елемент | 1 | 0.64 | 0,08 | Монтажники  5 р. - 1  4р. - 1  Машиніст крана  6 р. - 1 |
| 3 | Монтаж елементів купола | Е5-1-6 | 1 елемент | 8 | 2.9 | 2,9 | Монтажники  6 р. - 1  4р. - 3  Машиніст крана  6 р. - 1 |
| 4 | Закріплення елементів купола | Е22-1-9е | 10  з’єднань | 3.2 | 0.16 | 0,064 | Електрозварюва-льникик 5р.-1 |
| 5 | Влаштування шпиля | Е5-1-3 | 1 елемент | 1 | 0.45 | 0,05 | Монтажники  5 р. - 1  4р. - 1  Машиніст крана  6 р. - 1 |
| 6 | Влаштуванняа прогонів | Е5-1-6 | 1 елемент | 72 | 0.3 | 2,7 | Монтажники  4р. - 1  3р. – 1  Машинист крана  6 р. - 1 |
| 7 | Монтаж склопакетів | Е5-1-15 | 1 палітурка | 240 | 0.56 | 16,8 | Монтажники  5 р. - 1  4р. - 1  3р. – 1  Машинист крана  6 р. - 1 |

Таблиця 4.4.

Специфікація елементів металевого купола

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменовання | Ширина, м | Висота, м | Маса, кг |
| 1  2 | 2 | 3 | 4 |
| Верхнє опорне кільце | 2 | 0.1 | 187.4 |
| Ребро | 4.41 | 6 | 323 |
| Прогони (м.п.) | - | - | 9.46 |
| Шпиль | 0.4 | 6 | 100 |

**4.5.4. Технологія виконання робіт**

До початку робіт з монтажу куполу повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи.

Необхідно:

- очистити від бруду і сміття місця встановлення конструктивних елементів;

- виконати нівелювання поверхні нижнього опорного кільця з метою встановлення можливих ексцентриситетів;

- зробити розбивку осей;

- нанести ризики на поверхні нижнього кільця, що фіксують поло-ються ребер;

- підготувати машини, інструмент, інвентар і пристосування забезпечує виробництво робіт і безпеку їх ведення.



Рис 4.2. Схема монтажу елементів купола

Монтаж куполу починається з установки тимчасової центральної опори. У якості її перетину використовується колонний двотавр 20К1. Під підставу стійки встановлюється домкрат. Розташування основу домкрата встановлюється шляхом нівелювання. Для створення стійкості стійки використовуються розтяжки з талрепами, що з'єднують верх центральної опори з низом колон, встановлених по периметру купола.

Після закріплення тимчасової опори проводиться монтаж верхнього кільця. Для його кріплення передбачені монтажні отвори для болтів в опорній частині стійки і в елементах кільця. Монтаж проводиться за допомогою баштового крана Yangong FO/23B, монтажників і двох геодезистів. Важливою частиною процесу монтажу є правильне установка кільця в проектне положення. Для цього використовуються: домкрат (для установки висотної відмітки), талрепи (для установки горизонтального положення) і теодоліт (для знаходження положення кільця щодо своєї осі).

Після установки верхнього кільця в проектне положення проводиться монтаж ребер. Для кріплення ребра в опорній частині нижнього кільця передбачені анкерні болти, для кріплення ребра у верхній частині передбачені опорні столики і отвори для болтів. Після установки ребра в проектне положення гайки анкерних болтів в нижній частині обварббть, а у верхній частині зварюють опорну пластину ребра з елементом кільця.

Зварювання металевих з'єднань у стиках необхідно здійснювати відповідно до проекту виробництва зварювальних робіт, що встановлює послідовність складально-зварювальних робіт, способи зварювання, порядок накладання швів, вимоги до зварних матеріалами.

Зварювані елементи конструкцій слід попередньо очистити.

Електроди, застосовувані для зварювання закладних деталей, повинні забезпечувати нормальний провар, хороше формування шва, відсутність пор і тріщин в зварних швах.

Після встановлення всіх ребер проводять монтаж шпиля і прогонів. Шпиль кріпиться до верхнього опорного кільця за допомогою болтів, що з'єднують опорну плиту шпиля з елементами кільця. Прогони кріпляться до верхніх поясів ребер болтами через передбачені отвори.

Після виконання всіх робіт з монтажу металоконструкцій елементи перевіряють на наявність пошкоджень, затяжок всіх болтів і гайок. Потім приступають до зняття розтяжок конструкції, що дасть змогу включитися в роботу. На кожному ступені величина опускання домкрата повинна становити одну і ту ж відносну частину розрахункового прогину купола над даною тимчасової опорою. Таким чином, передбачено три ступені зняття розтяжок. Величина опускання на кожному ступені буде відповідно 10, 15 і 20 мм. Після виконання одного ступеня перевіряють величини опускання і усувають відхилення від розрахункових величин кожного ступеня. Далі проводять наступні ступені опускання до повного зняття допоміжних опор.

Далі проводять антикорозійний захист зварних швів, місць пошкодження металевих деталей, після чого конструкції покривають емаллю.

Остаточним етапом складання є монтаж склопакетів, утеплення та герметизація швів. До цього часу в процесі монтажу повинні бути виконані електрозварювання, антикорозійний захист закладних деталей і замонолічування стиків.

Поверхні конструкцій, які утворюють стик, в момент герметизації повинні бути в повітряно-сухому стані. На вологі поверхні наносити герметик забороняється. Просушку і прогрів зволожених металевих поверхонь стикуючих конструкцій виконуються гарячим повітрям.

Виконані роботи з герметизації стиків і швів повинні бути прийняті за актом на приховані роботи.

Таблиця 4.5.

Стропувальні і монтажні пристосування

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Найменовання, марка і призначення пристосування | Ескіз | Вантажопідйомність, т | Розрох. висота, м | Маса кг | К-сть, шт |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 1 | Стропа двухгілкова 2СК-1 для влаштування ребер | http://www.pk-strop.ru/img/saved/7/katalog_t_7_dvuhvetv.gif | 1 | 3 | 10 | 1 |
| 2 | Стропа чотирьохгілкова 4СК-1 для влаштування кільця | http://www.pk-strop.ru/img/saved/9/katalog_t_9_chetvetv.gif | 1 | 3 | 18 | 1 |
| 3 | Телескопічна башня **ВТ-3-8 для забезпечення виконання монтажних робіт на висоті** | VT8.jpg | 0,14 | 2.4-8 | 275 | 1 |

Таблиця 4.6.

Відомість машин, пристосувань, інвентаря

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | | Найменовання | Марка, технічна характеристика, ГОСТ, № креслення | К-сть | Призначення |
| **1** | | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Основні механізми | | | | | |
| 1 | | Кран баштовий | Yangong FO/23B | 1 | Монтаж елементів купола |
| Пристосування і інструменти | | | | | |
| 1 | Драбина монтажна | | **ЛСМ** | 1 | Виконання монтажних і інших робіт на висоті |
| 2 | Метр складаний | | ГОСТ 7502-80\* | 2 | Вимірювання |
| 3 | Рулетка металева | | ГОСТ 7502-80\* | 2 | Перевірка відстаней |
| 4 | Рейка-висок | |  | 1 | Перевірка вертикального положення |
| 5 | Електрозварювальний апарат | |  | 1 |  |
| 6 | Рівень гнучкий | | ГОСТ 9416-83 | 1 | Вивірка горизонту |
| **7** | Теодоліт Т-1 | | ГОСТ 10529-86 | 2 | Геодезичні  работи |
| 8 | Лом монтажний | | ГОСТ 1405-83 | 5 | Влаштування елементів |
| 9 | Ключ гайковий развідний | | ГОСТ 7275-75Е | 4 | Монтаж елементів купола |
| 10 | Молоток металевий | | ГОСТ 4042-83 | 4 | Відбивання нерівностей |
| 11 | Щітка металева прямокутна | | ОСТ 17-830-80 | 2 | Очищення металевих елементів |
| 12 | Валик малярний | | ГОСТ 10831-80 | 2 | Нанесення антикорозійних покритів |
| Засоби індивідуального захисту | | | | | |
| 1 | | Пояс запобіжний | ТУ205ЭССР309-83 | 2 | Засіб страхування |
| 2 | | Каска будівельна | ГОСТ 12.4.087-84 | 6 | Індивідуальне засіб захисту |
| 3 | | Флажок сигнальний |  | 1 |  |

Продовження табл. 4.6.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Аптечка універсальна | ТУ64-7-125-78 | 1 |  |
| 5 | Рукавиці |  | 6 |  |
| 6 | Щиток-маска | ГОСТ 12.4.035-78 | 2 | Захист від випромінювання |

**4.5.5. Вимоги до якості і приймання робіт.**

Операційний контроль якості виконується відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва».

Конструкції, що надійшли на монтаж, повинні мати маркування виробника та сертифікат якості на конструкції.

Перед початком монтажу виконавець робіт (монтажник) повинен мати наступну нормативну і проектну документацію:

- Робочу документацію проектувальника;

- Робочі креслення виробника;

- Проект плану виробництва робіт (далі - ПВР) на складання та зварювання металоконструкцій купола проектувальника.

Приймання металоконструкцій резервуара в монтаж проводиться монтажником в присутності представника замовника

Контроль проводиться зовнішнім оглядом і вимірюваннями. Перевіряють: комплектність поставки згідно відправних відомостям; відповідність даних сертифікатів на метал і зварювальні матеріали проектним; наявність карти контролю зварних з'єднань з зазначенням ремонтних місць дефектів; висновок на якість зварних швів.

Зовнішнім оглядом і вимірюваннями контролюють якість поверхонь прокату, вузлів і деталей металоконструкцій, поверхні зварних швів. Вимірювання проводяться рулеткою, відповідної 2-му класу точності, вимірювальною лінійкою і штангенциркулем, а також іншими вимірювальними інструментами і шаблонами. Контроль кривизни деталей, кутових деформацій і зсувів крайок у стикових зварних з'єднаннях, катетів швів і т.п. виробляють шаблонами.

При збірці елементів металоконструкцій, слід забезпечити необхідні геометричні параметри. Граничні відхилення цих параметрів повинні бути зазначені в ПВР.

При виробництві монтажних робіт забороняються ударні впливи на зварні конструкції зі сталей з межею плинності до 39 кг / мм ² і менш при температурі нижче -25 ° С, з межею плинності понад 39 кг / мм ³ при температурі нижче 0 ° С.

Перелік технічної документації при приймальному контролі (п.1.22 СНиП 3.03.01-87) включає в себе наступні документи:

- Виконавчі креслення конструкцій з внесеними відступами, допущеними підприємством-виробником і монтажною організацією, узгодженими з проектними організаціями-розробниками креслень, і документи про їх погодження;

- Заводські технічні паспорти на сталеві конструкції;

- Документи (сертифікати, паспорти), що засвідчують якість матеріалів, застосованих при виробництві;

- Акти огляду прихованих робіт;

- Акти проміжного приймання відповідальних конструкцій;

- Виконавчі геодезичні схеми положення конструкцій;

- Журнали робіт;

- Документи про контроль якості зварних з'єднань.

**4.5.6. Техніка безпеки при виконанні робіт**

Під час виконання залізобетонних робіт необхідно жорстко виконувати вимоги СНиП ІІІ-4-80 «Техніка безпеки в будівництві» та дотримуватись визначених правил:

* розбирати опалубку перекриття можна тільки з дозволу керівника робіт, який видається після досягнення бетоном міцності, що забезпечує збереження поверхонь і кромок забетонованих конструкцій;
* матеріали від розбирання слід негайно опускати на землю, розсортувати їх, видалити скоби, цвяхи, що виступають, та скласти у штабелі за марками;
* електродугове зварювання повинні здійснювати особи, які мають відповідні посвідчення на право виконання зварювальних робіт;
* усі вантажопідйомні машини, механізми та устаткування перед експлуатацією слід перевіряти відповідно до правил Держміськтехнагляду;
* під час роботи кранів перебування людей у зоні їхньої дії заборонене. Недопустиме перенесення вантажу над робітниками;
* подану арматурну сітку опускати над місцем її влаштування не нижче, ніж на 80 см і тільки тоді арматурники можуть направляти її в проектне положення;
* розкачувати підвішений вантаж і залишати його без нагляду, а також вести монтаж за вітру силою понад 6 балів забороняється;
* для тимчасової електромережі на будівельному майданчику слід використовувати ізольований дріт та підвішувати його на надійних опорах на висоті не менше 2,5 м над робочим місцем, 3 м – над проходами і 5 м – над проїздами. На висоті не менше 2,5 м від поверхні землі дроти повинні бути поміщені в труби або короби;
* корпуси зварних трансформаторів і зварювальні вироби заземлювати відповідно до СНиП ІІІ-4-80, п. 6.15;
* вмикати в мережу зварні трансформатори можна тільки за допомогою рубильників закритого типу;
* під час роботи з відкритою електродугою необхідно забезпечити електрозварювальників шоломом-каскою або щитком із захисними скельцями-світлофільтрами для захисту обличчя та очей, а всіх робітників у зоні електрозварки – окулярами із захисними скельцями;
* електрозварювальник зобов’язаний попереджувати оточуючих його осіб про початок зварювання;
* зварні трансформатори, встановлені на відкритому майданчику, потрібно закривати від атмосферних опадів навісами або брезентом, а також захищати від механічних ушкоджень;
* забороняються електрозварювальні роботи під відкритим небом під час дощу або грози. Довжина дротів між споживною мережею та зварним трансформатором не повинна перевищувати 15 м. Дроти для уникнення механічних пошкоджень рекомендується розміщувати в гумовому шлангу;
* забороняється застосовувати дроти з пошкодженим обплетенням та ізоляцією. Перед початком роботи слід перевірити справність ізоляції зварних дротів та електротримача, а також щільність усіх контактів. Електротримач повинен мати надійну ізоляцію, забезпечувати швидку заміну електродроту без доторкання до струмопровідних частин і міцно його затискати;
* напруга на затискачах зварних трансформаторів у момент запалювання дуги не повинна перевищувати 70 В. Перемикати перемикачі ступенів трансформатора можна тільки тоді, коли рубильник вимкнено;
* робітники-бетонувальники повинні бути забезпечені спецодягом, в тому числі взуттям та діелектричними рукавицями, що гасять вібрацію;
* корпуси вібраторів слід надійно заземлювати, а дроти, що живлять вібратори, помістити в гумові трубки;
* переходячи на нове місце роботи, вібратори потрібно вимкнути;
* забороняється переносити вібратори за шлангові дроти чи кабель;
* через кожні 30-35 хв роботи вібратори слід вимикати на 5-7 хв для охолоджування.

**4.6. Календарний план**

Тривалість робіт на графіку виконання робіт визначається лінією-вектором, над яким вказується кількість робітників, що виконують даний будівельний процес.

До вихідних матеріалів, що використовуються при проектуванні календарних планів відносяться:

* проект організації будівництва;
* робочі креслення об’єкту;
* дані інженерних і техніко-економічних вишукувань;
* дані про машини і механізми, якими планується виконання робіт;
* види транспорту;
* нормативна або директивна тривалість будівництва.

Проектування календарного плану відбувається, як правило, в наступній послідовності:

* аналізуються вихідні дані для проектування;
* складається номенклатура робіт, необхідних для зведення об’єкту;
* підраховуються обсяги робіт; обираються методи проведення робіт і ведучі машини;
* визначається необхідна кількість праце- та машиновитрат для виконання будівельно-монтажних робіт;
* визначається склад бригад та ланок;
* розраховується тривалість виконання кожного виду робіт та пов’язується їх виконання в часі.

Деякі види робіт, які виконує одна бригада або ланка, покрупнюють і підраховують їх загальну працеємність.

Нормативний термін виконання робіт по зведенню 12-ти поверхової торгово-офісної будівлі з підземною автостоянкою у м. Луцьку згідно складає 17 місяці + технологічні перерви, пов’язані з тужавінням бетону. Фактична тривалість будівництва складає 18,5 місяць.

Середня кількість робітників при зведенні об’єкту складає 24 чоловік, максимальна кількість робочих дорівнює 52 чоловік.

Календарний план винесений на листі 9 графічної частини дипломного проекту.

**4.6.1. Техніко-економічні показники календарного плану**

1. Тривалість будівництва:



2. Показник суміщення будівельних процесів в часі:



де  – сумарна тривалість виконання всіх будівельних процесів при послідовному веденні робіт;

 – тривалість робіт за календарним графіком.

3. Показник нерівномірності руху робочої сили:



де  – максимальне число робітників у зміну;

 – середньоспискове число робітників.

3. Показник змінності:



де  – загальна кількість відпрацьованих змін за період спорудження об’єкту;

 – тривалість робіт за календарним графіком.

**4.7. Проектування будівельного генерального плану**

Будгенплан розроблений на період повного розгортання робіт на будівельному майданчику і відображає стан будмайданчика при спорудженні надземної частини будинку.

Вихідними даними для розробки будгенплану є:

* календарний план виконання робіт;
* прийняті методи виконання робіт.

При розробці будгенплану повинні виконуватись наступні принципи:

* зручність перевезення матеріалів і конструкцій на будівельному майданчику та мінімальна вартість цих робіт;
* мінімальна вартість тимчасових споруд;
* виконання вимог охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки;
* найраціональніше обслуговування будівельників при найменших витратах часу на пересування по будівельному майданчику;
* мінімальна довжина тимчасових мереж.

**4.7.1. Визначення потреби в інвентарних будинках**

Визначення площ тимчасових будівель і споруд здійснюється за максимальною чисельністю працюючих на будівельному майданчику та нормативної площі на одну людину, що користується даним приміщенням.

Співвідношення категорій працюючих:

* робітники – 85% = 52 чол.;
* ІТР – 8% = 4 чол.;
* службовці – 5,0% = 3 чол.;
* МОП та охорона – 2% = 1 чол.

Кількість працюючих визначається за формулою:



де  – загальна кількість працюючих на будмайданчику;

 – кількість робітників, що береться за календарним планом, чол.;

 – кількість інженерно-технічних працівників (ІТР), чол.;

 – кількість службовців, чол.;

 – кількість молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), чол.;

 – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання суспільних обов’язків, 

Розрахунок площі тимчасових будівель і споруд подається в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7.

Розрахунок площі тимчасових будівель і споруд

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Номенклатура інвентарних споруд | Одиницівиміру | Нормативний показник | Розрахунок кількості працюючих | Площа, м2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Контора | м2 | 4,0 | 8 | 24,0 |
| 2 | Гардеробні | м2 | 0,6 | 52 | 31,2 |
| 3 | Умивальня | м2 | 0,06 | 63 | 3,78 |
| 4 | Приміщення для прийому їжі | м2 | 0,25 | 63 | 15,75 |
| 5 | Приміщення для обігріву працюючих | м2 | 0,5 | 63 | 31,5 |
| 6 | Медичний пункт | м2 | 0,05 | 63 | 3,15 |
| 7 | Душова з переддушовою | м2 | 0,82 | 63 | 51,66 |
| 8 | Сушильня | м2 | 0,2 | 63 | 12,6 |
| 9 | Туалет | м2 | 0,14 | 63 | 8,82 |

Таблиця 4.8.

Експлікація тимчасових будівель і споруд

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування інвентарних будівель і споруд | Розра-хунко-ва площа, м2 | Розміри в плані,  м | К-сть  будин-ків | Прий-нята площа, м2 | Конструк-тивна  харак-теристика | Викори-станий типовий проект |
| Контора | 24,0 | 3х9 | 1 | 27,0 | Контейнер | - |
| Гардеробні | 31,2 | 3х6 | 2 | 36,0 | Контейнер | - |
| Умивальня | 3,78 | Контейнер | - |
| Їдальня | 15,75 | 3х6 | 1 | 18,0 | Контейнер | - |
| Приміщення для обігріву працюючих | 31,5 | 3х6 | 2 | 36,0 | Контейнер | - |
| Медпункт | 3,15 | Контейнер | - |
| Душові | 51,66 | 3х6 | 3 | 54,0 | Контейнер | - |
| Сушильня | 12,6 | 3х6 | 1 | 18,0 | Контейнер | - |
| Туалет | 8,82 | 1,2х1,2 | 6 | 8,64 | Контейнер | - |

Склад тимчасових адміністративно-господарських і побутових будівель передбачається мінімально необхідним. На всі тимчасові споруди складаємо експлікацію у формі таблиці 4.8.

**4.7.2. Розрахунок площі складських приміщень та площадок**

Для правильної організації складського господарства на будівельному майданчику потрібно передбачити:

* відкриті майданчики для зберігання цегли та інших матеріалів чи конструкцій, на які не впливають коливання температури і вологість;
* приміщення для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів;
* закриті склади для зберігання лакофарбових матеріалів, хімікатів, теплоізоляційних матеріалів, скла, гіпсокартонних листів, електротехнічних приладів і т.п.

Площа складів розраховується за кількістю матеріалів:



де  – запас матеріалів на складі;

 – загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва;

 – тривалість розрахункового періоду, дні;

 – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів на склади;

 – норма запасів матеріалів, дні (приймаємо 2…5 днів для місцевих матеріалів та 10…15 днів для привізних);

 – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів.

Корисна площа складу F без проходів визначається за формулою:



де  – кількість матеріалів, що вкладаються на 1 м2 складу.

Загальна площа складу:



де  – коефіцієнт на проходи.

Розрахунок здійснюємо в табличній формі (таблиця 4.9).

Таблиця 4.9.

Розрахунок площі складських приміщень

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конструкції, вироби, матеріали | Одиниці виміру | Загальна потреба ***Qзаг*** | Тривалість вкладання матеріалів в конструкцію ***Т***, дні | Найбільша добова витрата, ***Qзаг/T*** | Кількість днів запасу, ***п*** | Коефіцієнт нерівномірності постачання ***а*** | Коефіцієнт нерівномірності витрат ***k*** | Запас на складі, ***Qзап*** | Норма зберігання на 1 м2 площі ***q*** | Корисна площа складу ***F***, м2 | Коефіцієнт використання площі складу ***β*** | Повна площа складу ***S***, м2 | Розміри складу, м | Характеристика складу |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Пісок | м3 | 1100,0 | 4 | 275,0 | 2 | 1,1 | 1,3 | 116,2 | 2,0 | 58,8 | 0,6 | 98,0 | 10,0х9,8 | Відкр. |
| Щебінь | м3 | 280,0 | 4 | 70,0 | 2 | 1,1 | 1,3 | 96,48 | 2,0 | 43,45 | 0,6 | 72,42 | 8,6х9,0 | Відкр. |
| Арматура | т | 320,0 | 94 | 2,42 | 15 | 1,1 | 1,3 | 16,8 | 3,5 | 4,8 | 0,6 | 8 | 2,0х4,0 | Закр. |
| Цегла та пінобетонні блоки | м3 | 4840,3 | 61 | 79,35 | 4 | 1,1 | 1,3 | 325,1 | 2,0 | 162,6 | 0,8 | 203,2 | 10,0х20,0 | Відкр. |
| Цемент у мішках | т | 550,2 | 73 | 7,54 | 5 | 1,1 | 1,3 | 36,9 | 1,3 | 12,76 | 0,6 | 21,27 | 4,0х5,0 | Закр. |
| Плитний утеплювач | м3 | 168,4 | 36 | 4,68 | 4 | 1,1 | 1,3 | 43,4 | 2,0 | 21,7 | 0,8 | 27,13 | 3,0х9,0 | Закр. |
| Пінопласт | м3 | 256,1 | 9 | 28,46 | 2 | 1,1 | 1,3 | 21,0 | 1,0 | 21,0 | 0,8 | 26,25 | 3,0х9,0 | Закр. |
| Руберойд | м2 | 187,5 | 5 | 37,5 | 2 | 1,1 | 1,3 | 86,1 | 10,5 | 8,2 | 0,6 | 13,67 | 3,0х5,0 | Закр. |
| Дверні, віконні блоки та вітражі | м2 | 2523 | 10 | 252,3 | 3 | 1,1 | 1,3 | 587,2 | 20 | 29,36 | 0,7 | 41,94 | 4х10 | Закр. |

Продовження табл. 4.9.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Лакофарбові матеріали | т | 9,36 | 84 | 0,11 | 8 | 1,1 | 1,3 | 2,04 | 1,2 | 1,7 | 0,7 | 2,43 | 1,5х2,0 | Закр. |
| Паркет дубовий | м2 | 4951,9 | 13 | 380,9 | 2 | 1,1 | 1,3 | 94,7 | 2,5 | 37,8 | 0,8 | 47,25 | 5,0х9,0 | Закр. |
| Плитка керамічна | м2 | 13079,7 | 16 | 812,5 | 4 | 1,1 | 1,3 | 268,0 | 15,0 | 17,89 | 0,8 | 22,36 | 3,0х7,0 | Закр. |
| Бруківка | м2 | 1746,3 | 26 | 67,17 | 3 | 1,1 | 1,3 | 432,5 | 15,0 | 58,83 | 0,5 | 117,7 | 10,0х12,0 | Відкр. |

**4.7.3. Розрахунок водопостачання будівельного майданчика**

Джерело тимчасового водопостачання – система водопостачання міста.

Господарські витрати води за годину:



де  – максимальна кількість працівників у зміну;

 – питомі витрати води на одного працюючого у зміну;

 – коефіцієнт нерівномірності водопостачання за годину;

 – число годин у зміну.

Виробничі витрати води за годину:



де  – обсяг роботи, що виконується за зміну;

 – питома витрата води на одиницю обсягу роботи, л;

 – коефіцієнт нерівномірності водопостачання.

Сумарні витрати води на виробничі і господарські потреби:



Розрахункові секундні витрати води:



де  – витрати води на протипожежні потреби.

Діаметр водопровідної лінії:



де  – швидкість руху води, м/с.

Приймаємо діаметр труби Ø 150 мм.

**4.7.4. Розрахунок електропостачання будівельного майданчика**

Потреба в загальній електричній потужності із врахуванням витрат і одночасної роботи всіх споживачів:



де  – коефіцієнт потужності;

 – коефіцієнти попиту;

.

Приймаємо один трифазний силовий трансформатор Тм-180/6 з розрахунковою потужністю 180 кВт.

**4.7.5. Техніко-економічні показники будгенплану**

Техніко-економічні показники буд генплану зводимо в таблицю 4.11.

Таблиця 4.11.

Техніко-економічні показники буд генплану

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Найменування | Од.  виміру | Кількість |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Площа території будівельного майданчика, Fм | м2 | 6076,0 |
| 2 | Площа забудови постійних будівель і споруд, Fпс | м2 | 1989,6 |
| 3 | Площа забудови тимчасових будівель і споруд, Fтс | м2 | 184,6 |
| 4 | Площа складів:   * відкритих * закритих | м2 | 236,4  82,5 |
| 5 | Довжина автошляхів:   * постійних * тимчасових | м.п. | -  196 |
| 6 | Довжина електромережі:   * постійної * тимчасової | м.п. | -  202 |
| 7 | Довжина водопроводу:   * постійного * тимчасового | м.п. | -  162 |
| 8 | Довжина огородження | м.п. | 357,1 |
| 9 | Коефіцієнти будгенплану:   * К1 ((Fпс/Fм)х100) * К2 ((Fтс/Fм)х100) * Кпт ((Fтс/Fпс)х100) | %  %  % | 32,7  3,03  10,78 |

**4.7.6. Заходи по охороні праці та пожежної безпеки**

При проектуванні будгенплану питання охорони праці вирішується відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві», а питання пожежної безпеки – відповідно до «правил пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт» і ДБН В.2.5-56:2010 «Системи протипожежного захисту».

При проектуванні будгенплану передбачаютьсяі такі заходи:

* визначення небезпечних зон, вхід до яких робітникам, що не пов’язані з виконанням даних робіт, заборонений;
* встановлення безпечних шляхів для пішоходів та автотранспорту;
* розміщення тимчасових адміністративно-господарських приміщень на безпечній віддалі від основних небезпечних факторів;
* забезпечення протипожежних розривів між постійними і тимчасовими будівлями;
* влаштування освітлення будмайданчику, проходів та робочих зон;
* забезпечення безпечних умов праці, що виключають можливість ураження електричним струмом.

**4.7.7. Заходи по охороні навколишнього середовища**

**на період будівництва**

Природоохоронні заходи при проектуванні будгенплану здійснюються за такими основними напрямками: зменшення забрудненості повітря, боротьба із шумом, охорона та раціональне використання водних ресурсів, ґрунту.

Найбільш загальні заходи:

* встановлення чітких розмірів і меж будівельного майданчику;
* своєчасне та якісне влаштування під’їздних доріг;
* перевезення і складання товарних бетонів і розчинів здійснюється у герметичних ємностях;
* при прибиранні сміття в будівлях і спорудах використовуються спеціальні трубчасті люльки;
* забороняється закопування у ґрунті відходів та залишків будівельних матеріалів при планувальних роботах.