

ЗМІСТ

1	Варіантне проектування.....	11
2	Архітектурно - будівельний розділ	25
2.1	Генплан.....	26
2.2	Загальна частина.....	27
2.3	Об'ємно-планувальні рішення	28
2.4	Конструктивна частина	29
2.5	Теплотехнічний розрахунок стіни	31
2.6	Зовнішні та внутрішні мережі	34
2.6.1	Водопровід	34
2.6.2	Хозфекальна каналізація	34
2.6.3	Дощова каналізація	34
2.6.4	Вентиляція	35
2.6.5	Захист приміщень від шуму	35
2.6.6	Джерела світла. Освітлювальні прилади.....	35
2.7	Заходи щодо пожежної безпеки	36
3	Розрахунково-конструктивний розділ	47
3.1	Розрахунок монолітного залізобетонного перекриття	48
3.1.1	Визначення розрахункових прольотів і навантажень	48
3.1.2	Визначення розрахункових зусиль	48
3.1.3	Визначення товщини плити	50
3.1.4	Підбір перерізу арматури	50
3.1.5	Перевірка міцності перекриття на продавлювання	54
3.1.6	Розрахунок тріщиностійкості	55
3.2	Визначення зусиль в середній колоні	58
3.2.1	Збір навантажень	58
3.2.2	Характеристики міцності бетону і арматури	61
3.2.3	Підбір перерізів арматури	61
3.3.	Розрахунок балок та прогонів крокв'яної покрівлі	63
3.3.1.	Розрахунок прогонів	63
3.3.2.	Розрахунок балки Б1	65
3.3.3.	Розрахунок балки Б2	67
4.	Основи та фундаменти	69
4.1.	Розрахунок позацентрово стиснутого фундаменту	70
4.1.1	Вихідні дані для проектування	70
4.1.2	Визначення розмірів підколінника	71
4.1.3	Визначення розмірів подошви фундаменту	72
4.1.4	Визначення перерізу арматури плитної частини фундаменту ..	73
4.1.5	Розрахунок підколінника	75
5	Технологія та організація будівництва	78
5.1	Вибір монтажних кранів за технічними параметрами	79

5.2. Методи виробництва СМР	80
5.3 Технологічна карта на влаштування монолітного каркасу	89
5.3.1. Область застосування	89
5.3.2 Організація і технологія виконання робіт	90
5.3.2.1 Визначення обсягів робіт при влаштуванні монолітного каркаса.....	90
5.3.2.2 Вибір комплекту машин і механізмів для виконання робіт.....	90
5.3.2.3 Вказівки щодо виконання робіт	91
5.3.3 Вимоги до якості і приймання робіт	95
5.4.4 Відомість обсягів будівельно-монтажних робіт	98
5.4.5 Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати..	98
5.4.6 Матеріально технічні ресурси	100
5.4.6.1 Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах, вироббах .	100
5.4.6.2 Відомість потреби в машинах, механізмах, інструменті, пристосуваннях	101
5.4.7 Охорона праці під час виконання робіт	102
5.4.8 Техніко-економічні показники	104
5.5 Технологічна карта на влаштування покрівлі з метало черепиці .	105
5.5.1 Область застосування	105
5.5.2 Характеристика застосованих матеріалів і виробів	106
5.5.3 Організація і технологія виконання робіт	107
5.5.4 Вимоги до якості і приймання робіт	112
5.5.5 Відомість будівельно-монтажних робіт	114
5.5.6 калькуляція праці та машинного часу	115
5.5.7 Матеріально технічні ресурси	116
5.5.7.1 Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах, вироббах .	116
5.5.7.2 Відомість потреби в машинах, механізмах, інструменті, пристосуваннях	117
5.5.8 охорона праці і навколишнього середовища	118
5.5.9 Техніко-економічні показники	120
5.6 Календарне планування	122
5.6.1 Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт, їх трудомісткість і машино ємності	122
5.6.2 Визначення потреби в основних будівельних матеріалах, вироббах і конструкціях	133
5.6.3 Проектування сітьового графіка	135
5.6.4 Побудова графіка зміни чисельності робітників і графіка руху машин і механізмів	135
5.6.5 Основні техніко-економічні показники календарного планування	136
5.7 Розрахунок елементів буд генплану	137
5.7.1 організація будівельного майданчика	137

5.7.2 Розрахунок чисельності персоналу будівництва	137
5.7.3 Інвентарні будівлі	138
5.7.4 Організація складського господарства	140
5.7.5 Тимчасове водопостачання	142
5.7.6 Тимчасове електропостачання	144
5.7.7 Техніко-економічні показники буд генплану	146
6 Економіка будівництва	147
6.1 Пояснювальна записка	148
6.2 Зведений кошторисний розрахунок	149
6.3 Об'єктний кошторис	150
6.4 Договірна ціна	151
6.5 Локальний кошторис на будівельні роботи	152
6.6 Розрахунок загальновиробничих витрат	163
6.7 Техніко-економічні показники проекту	171
7 Охорона праці	172
7.1 Забезпечення безпечних умов праці при будівництві	173
7.2 Забезпечення виробничої санітарії	173
7.3 Захист від шуму і вібрації	173
7.4 Санітарно-побутові приміщення	174
7.5 Забезпечення вибухопожежної безпеки	174
7.6 Розрахунок прожекторного освітлення буд майданчика	174
7.7 Протипожежні заходи	174
7.8 Монтажні роботи	175
7.9 Організація безпечних умов роботи на висоті	176
7.10 Експлуатація технологічного оснащення та інструменту	177
7.11 Покрівельні роботи	177
7.12 Заходи з техніки безпеки при виконанні електрозварювальних робіт	179
8 Безпека життєдіяльності	181
8.1 Коротка характеристика проектного об'єкта	182
8.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	183
8.3 Класифікація виробництва	183
8.3.1 Класифікація виробництва за вибухопожежонебезпекою	183
8.3.2 Класифікація будівлі по вогнестійкості	188
8.3.3 Класифікація будівлі з точки зору можливості ураження електричним струмом	188
8.3.4 Класифікація середовища будівлі	188
9 Екологія	189
9.1 Джерела і види техногенних впливів на навколишнє середовище, прогноз змін природнього середовища під впливом техногенних факторів	191
9.2 Прогноз зміни середовища під впливом техногенних факторів ..	192

10 Науковий розділ	195
10.1 Досвід використання бетонного брухту в якості заповнювачів бетону	196
10.2 Обладнання для переробки бетонного брухту	200
10.3 Підвищення якості заповнювачів на основі бетонного брухту	203
10.4 Властивості заповнювачів і бетонів на основі бетонного брухту	208
10.5 Загальні висновки	212
Перелік використаної літератури	214

Анотація

до магістерської роботи на тему «Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безусадкового бетону»

Магістерську роботу «Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безусадкового бетону» виконано на 12 аркушах креслень до яких додається розрахунково-пояснювальна записка на 216 сторінках. Остання складається з 10 розділів, переліку посилань з 58 найменувань і містить 29 рисунків та 52 таблиць.

В розділі варіантного проектування розглянуто два варіанти улаштування перегородок. Як більш ефективний обрано варіант улаштування перегородок з цегли.

В архітектурно-будівельному розділі розроблено генеральний план, запроектовані фасади будівлі, плани поверхів, розглянуті об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, виконано теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій будівлі суду.

В розрахунково-конструктивному розділі виконано розрахунок монолітного залізобетонного каркасу та конструкцій скатної покрівлі, запроектовані каркаси, сітки армування та вузли поєднання крокв'яних конструкцій.

В розділі «Основи та фундаменти» розглянуто інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, запроектовано монолітні залізобетонні фундаменти стаканного типу.

В розділі «Технологія та організація будівництва» розроблено технологічну карту на улаштування монолітного каркасу та технологічну карту на улаштування покрівлі з металочерепиці, сітьовий 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 розглянуто особливості повторного використання бетонного брухту в якості великого заповнювача бетонів.

Розділ І

Варіантне проектування

ВАРІАНТНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Загальні дані

При виконанні проекту на тему «Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безусадкового бетону» виконаємо техніко – економічне порівняння конструктивного рішення перегородок за приведеними витратами та розрахуємо економічний ефект від застосування ефективної конструкції за весь нормативний термін її експлуатації.

1.2 Характеристика варіантів

Порівнюємо варіанти влаштування конструкцій перегородок:

1- перегородки неармовані з цегли в ½ цегли – 1341 м²;

2-перегородки гіпсокартонні – 1341 м².

1.3 Вибір ефективного варіанта конструкцій за приведеними витратами

Розрахунки проведемо, враховуємо весь технологічний комплекс робіт та необхідні матеріально – технічні ресурси за допомогою програмного комплексу «Будівельні технології – Кошторис - 8».

За формулою 1.1 виконаємо вибір ефективного варіанту за мінімальними сумарними приведеними витратами на заводське виготовлення конструкцій, їх зведення та експлуатацію:

$$V=(V_b+E_n \times K_b) \times (\rho + E_{np})+(V_e + E_n \times K_c) \quad (1.1)$$

де V_b - вартість будівельно-монтажних робіт з врахуванням кошторисної вартості придбання конструкцій;

K_b - капітальні вкладення в виробничі засоби будівельної організації;

E_{np} - норматив приведення капітальних вкладень за фактором часу;

E_n - норматив ефективності (норма прибутку) капітальних вкладень;

V_e - витрати на експлуатацію, утримання і ремонт конструктивних елементів;

K_c - спряжені капітальні вкладення в сфері експлуатації будівельних конструкцій.

$(B_b + E_n \cdot K_b)$ - приведені витрати на зведення конструкцій на будівельному майданчику з врахування витрат на придбання конструкцій, грн.;

$(B_e + E_n K_c)$ - річні приведені витрати в сфері експлуатації будівлі чи споруди, грн.;

B_e - річні витрати в сфері експлуатації конструктивних елементів будівлі чи споруди, грн.

До них відносяться затрати на капремонт будівельних конструкцій, відновлення і підтримання передбаченої проектом надійності конструкцій, щорічні витрати на поточні ремонти і технічне обслуговування (опалення, освітлення, та ін.).

K_c - спряжені капітальні вкладення в сфері експлуатації будівельної конструкції (на охорону навколишнього середовища, придбання нового устаткування для ремонтів та утримання будівлі чи споруди.);

ρ - коефіцієнт реновації, частка витрат в розрахунку на рік служби конструкції, розраховується за формулою 1.2 ;

$$\rho = \frac{E_{nn}}{(1 + E_{nn})^{T_e} - 1} \quad (1.2)$$

де T_e - строк служби (експлуатації) будівельної конструкції, років.

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

Розрахунок економічного ефекту від створення і використання нових будівельних конструкцій за весь строк їх експлуатації здійснюється за формулою 1.3:

$$E = \frac{B_2 - B_1}{\rho_2 + E_{n,n}}, \quad (1.3)$$

позначення «1» та «2» відповідають базовому та проектному рішенням.

1.4 Розраховуємо тривалість виконання будівельних робіт за варіантами згідно формули 1.4:

$$t = \sum_{i=1}^n \frac{T_{осн_i}}{N_i \cdot n_i \cdot K_{зм}}, \quad (1.4)$$

де $T_{осн_i}$ — витрати праці робітників-будівельників на встановлення окремих видів конструктивних елементів, людино-годин, які формуються в локальних кошторисах за варіантами;

N_i — прийнята кількість бригад для виконання робіт із встановлення i -го конструктивного елемента;

n_i — середня кількість робітників-будівельників у бригаді за діючими нормами, осіб;

$K_{зм}$ — кількість робочих змін на добу прийнята при встановленні i -го конструктивного елемента:

$$t_1 = \frac{2563,72/8}{2 \cdot 5 \cdot 2} = 16,02 \text{ дня}; \quad t_2 = \frac{2985,60/8}{2 \cdot 5 \cdot 2} = 18,66 \text{ дня}$$

1.5 Виконаємо розрахунок капітальних вкладень в виробничі фонди будівельної організації (K) за формулами 1.5-1.7:

$$K = K_{осн} + K_{об}, \quad (1.5)$$

$$K_{осн} = \sum_{j=1}^m \frac{M_j \cdot t_j}{t_{nj}}, \quad (1.6)$$

$$K_{об} = \frac{(C + ТБ + ДКз + ДКл + КП + АВ)}{n_{об}}, \quad (1.7)$$

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

M_j — інвентарно-розрахункова вартість машин j -ї групи;

$j = 1, 2, 3 \dots n$ — порядковий номер групи використовуваних машин;

t_j — тривалість роботи машин j -ї групи на об'єкті, маш-год.

Для монтажу використовуємо кран з інвентарно-розрахунковою вартістю 3500.00 тис. грн.;

t_{nj} — нормативна тривалість роботи машин j -ї групи протягом року, маш.-год.

C — собівартість будівельно-монтажних робіт;

$TБ$ — витрати на спорудження титульних тимчасових будівель і споруд;

$$TБ = \frac{C \cdot n_{mb}}{100}; \quad (1.8)$$

де n_{mb} - усереднений показник для визначення ліміту коштів на титульні тимчасові будівлі і споруди;

$ДКз, ДКл$ — кошти на відшкодування додаткових витрат при виконанні робіт відповідно у зимовий та літній періоди, грн.;

$КП$ — кошторисний прибуток, грн.;

$АВ$ — адміністративні витрати будівельної організації

$$TБ = \frac{C \cdot n_{mb}}{100} \quad ДВ_{zn} = \frac{(C + TБ) \cdot n_{kn}}{100} \quad (1.9, 1.10)$$

$$КП = Tзаг \cdot n_{kn}, \quad (1.11, 1.12)$$

$$АВ = Tзаг \cdot n_{ав},$$

де n_{mb} - усереднений показник для визначення ліміту коштів на титульні тимчасові будівлі і споруди ;

n_{zn} - усереднені показники для визначення ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні робіт відповідно у зимовий чи літній час;

$Tзаг$ — загальна нормативно-розрахункова трудомісткість робіт;

n_{kn} і $n_{ав}$ — усереднений показник відповідно кошторисного прибутку і адміністративних витрат, грн.

Згідно договірних цін, що сформовані на програмному комплексі:

1) кошторисний прибуток – 18,11 грн./люд. год. за:

1-м варіантом – 54,364 тис. грн.;

2-м варіантом – 61,857 тис. грн.;

2) кошти на покриття адміністративних витрат будівельної організації - 5,06 грн./люд. год. за:

1-м варіантом –15,189 тис. грн.;

2-м варіантом – 17,283 тис. грн.;

3) кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд, передбачених даним проектом -1.5% за:

1-м варіантом –15,149 тис. грн.;

2-м варіантом – 17,451 тис. грн.;

Витрати на виконання робіт взимку та в літний період в розрахунок не враховуємо.

За формулами 1.6 та 1.7 розраховуємо витрати на основні та оборотні засоби:

$$K_{осн1} = \frac{3500 \times 16.02 \times 2 \times 8}{3380} = 265,420 \text{ тис. грн.}$$

$$K_{осн2} = \frac{3500 \times 18.66 \times 2 \times 8}{3380} = 309,160 \text{ тис. грн.}$$

$$K_{об1} = \frac{1009,957 + 15,149 + 54.364 + 15.189}{4} = \frac{1094,659}{4} = 273,665 \text{ тис. грн.}$$

$$K_{об2} = \frac{1163,400 + 17,451 + 61,857 + 17,283}{4} = \frac{1259,991}{4} = 314,998 \text{ тис. грн.}$$

$$K1 = 265,420 + 273,665 = 539,085 \text{ тис. грн.}$$

$$K2 = 309,160 + 314,998 = 624,158 \text{ тис. грн.}$$

1.6 За формулою 1.13 визначаємо загальну кошторисну трудомісткість будівельно-монтажних робіт ($T_{заг}$):

$$T_{заг} = T_{пв} + T_{зв} + T_{тб} + T_{з} + T_{л} \quad (1.13)$$

де $T_{пв}$ — нормативно-розрахункова трудомісткість робіт, що передбачаються прямими витратами;

T_{ze} — розрахункова кошторисна трудомісткість робіт, що передбачені загальноновиробничими витратами:

$$T_{ze} = T_{ne} \cdot K_{tze} \quad (1.14)$$

T_{tb} — розрахункова трудомісткість робіт зі зведення і розбирання титульних тимчасових будівель і споруд ($K=1.5$);

Загальна трудомісткість виконання робіт за локальними кошторисами, складають:

за першим варіантом загальна трудомісткість – 2,958 тис. люд. год.;

за другим варіантом загальна трудомісткість – 33,365 тис. люд. год.

1.7 Визначаємо витрати на експлуатацію конструктивних елементів, які включають суму річних амортизаційних відрахувань (A) і витрати на ремонт і утримання конструкцій (V_{py}) за формулами 1.15 -1.16:

$$V_e = A + V_{py} \quad (1.15)$$

$$A = \frac{(C+КП+AB)}{100} \times H_a, \quad (1.16)$$

де H_a — річна норма амортизаційних відрахувань на будівлі і споруди, %.

$$A_1 = \frac{1094,659}{100} \times 8 = 87,573 \text{ тис. грн.}$$

$$A_2 = \frac{1259,991}{100} \times 8 = 100,799 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на ремонт та утримання конструкцій визначаються по кожній j -й групі конструкцій:

$$V_{py} = \frac{\sum_{j=1}^m (C + DV_{зл_j} + КП_j + AB_j) \cdot H_{py_j}}{100}, \quad (1.17)$$

H_{py_j} — річні норми витрат на ремонт та експлуатацію j -ї конструкції, які для перегородок з цегли 6.7%, гіпсокартонних – 8%.

$$B_{py1} = \frac{1094,659 \times 6.7}{100} = 73,342 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{py2} = \frac{1259,991 \times 8.0}{100} = 100,799 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{e1} = 87,573 + 73,342 = 160,915 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{e2} = 100,799 + 100,799 = 201,598 \text{ тис. грн.}$$

Нормативний строк використання перегородок з цегли - 60 років і коефіцієнт реновації відповідно дорівнюватиме 0.00033, для гіпсокартонних строк використання 20 років та коефіцієнт реновації 0,0175:

$$B_{п1} = (1094,659 + 0,15 \times 539,085) \times (0,00033 + 0.1) + 160,915 = 278,855 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{п2} = (1259,991 + 0,15 \times 624,158) \times (0,0175 + 0.1) + 201,598 = 360,648 \text{ тис. грн.}$$

1.7 В результаті розрахунків отримаємо, що економічний ефект в результаті використання раціональної конструкції складе:

$$E = \frac{360,648 - 278,855}{0,0175 + 0.1} = 696,111 \text{ тис. грн.}$$

Результати розрахунків представимо в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Основні техніко-економічні показники за варіантами конструкцій

№зп	Показник	Од. виміру	Варіанти	
			1	2
1	Тривалість виконання будівельних робіт	дні	16,02	18,66
2	Загальна кошторисна трудомісткість робіт	тис.люд.-год.	2,958	3,365
3	Собівартість будівельних робіт	тис. грн.	1009,957	1163,400
4	Вартість основних та оборотних коштів	тис. грн.	539,085	624,158
5	Річні приведені витрати	тис. грн.	278,855	360,648
6	Економічний ефект від впровадження ефективного варіанту конструкцій перегородок	тис. грн.	696,111	

В подальшому проектуванні приймаємо варіант влаштування конструкцій перегородок за першим варіантом - перегородки неармовані з цегли в ½ цегли, який за приведеними витратами ефективніший за другий варіант - перегородки гіпсокартонні на 696,111 тис. грн.

Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безсадкового бетону
(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

1 009,957 тис. грн.

креслення(специфікації)№

Кошторисна трудомісткість

2,95756 тис. люд.-год

креслення(специфікації)№

Кошторисна заробітна плата

245,277 тис. грн.

Середній розряд робіт

3,7 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
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ № 1 Перегородки											
1	КБ8-6-5	Мурування перегородок неармованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2	13,41	23 239,01	1 249,88	311 635	198 894	16 761	191,1800	2 563,72
			[з відрахування м прорізів]		14 831,74	516,87			6 931	5,7392	76,96
2	С1422-10960	Цегла керамічна одинарна порожниста ефективна, розміри 250x120x65 мм, марка М100	1000шт	67,586	8 609,86		581 906				
		Разом прямих витрат по розділу № 1					893 541	198 894	16 761		2 563,72
		Разом прямих витрат по кошторису					893 541	198 894	16 761		2 563,72
		Разом прямих витрат в тому числі:				грн.	893 541		6 931		76,96
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	677 886				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість ЕММ				грн.	16 761				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		6 931			
		заробітна плата робітників				грн.		198 894			
		всього заробітна плата				грн.		205 825			
		Загальновиробничі витрати				грн.	116 416				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					3 16,88
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		39 452			
		Всього по кошторису				грн.	1 009 957				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					2 957,56
		Кошторисна заробітна плата				грн.		245 277			

Склад

Герасимчук Я.О.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевіряв

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Замовник: ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" (назва організації)

Підрядник: ПАТ "Джерело" (назва організації)

ДОГОВІРНА ЦІНА № 1

на будівництво Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безусадкового бетону

(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	893,541 198,894 677,886 16,761	893,541 198,894 677,886 16,761	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	116,416	116,416	
3		Всього прямі і загальновиробничі витрати	1 009,957	1 009,957	
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)	15,149	15,149	
		Разом	1 025,106	1 025,106	
5	Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова)	Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.)	54,364	54,364	
6	Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова)	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.)	15,189		15,189
		Разом по розділу I	1 094,659	1 079,470	15,189
7		Податок на додану вартість	218,932		218,932
		Всього по розділу I	1 313,591	1 079,470	234,121
8		у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ	2,272	2,272	
9		Податок на додану вартість	0,454		0,454
10		Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	2,726	2,272	0,454
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 договірні ціна (р.І+р.ІІ)	1 313,591		

Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безсадкового бетону

(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 1 163,400 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість 3,36513 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 278,129 тис. грн.

Середній розряд робіт 3,7 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 обслуговуваними машинами	
					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 Перегородки											
1	КБ10-94-1	Улаштування перегородок на металевому однорядному каркасі з обшивкою гіпсокартонними листами або гіпсоволокнистими плитами в один шар без ізоляції у житлових і громадських будівлях	100 м2 за перегородок вирозування м прорізів	13,41	17 833,83 17 272,41	188,43 120,62	239 152	231 623	2 527 1 618	222,6400 1,4157	2 985,60 18,98
2	П2016-3070	Скlostрічка для зароблення місць прирмкання	м	2 682,0	20,00		53 640				
3	П2016-3069	Гванти самонарізні, марка СМ1-35	шт	50 019,0	0,50		25 010				
4	П2016-3082	Профіль холодногнутий стійковий	м	3 231,8	65,00		210 067				
5	П2016-8065	Суміш суха гіпсова модифікована для заповнення швів між гіпсокартонними плитами	кг	818,1	180,00		147 258				
6	П2016-3010	Стрічки армувальні	м	2 279,7	45,00		102 587				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	П2016-1028	Листи гіпсокартонні або плити гіпсоволокнисті	м2	2 816,1	90,00		253 449				
		Разом прямих витрат по розділу № 1					1 031 163	231 623	2 527		2 985,60
		Разом прямих витрат по кошторису					1 031 163	231 623	2 527	1 618	2 985,60
		Разом прямі витрати				грн.	1 031 163				18,98
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	797 013				
		вартість ЕММ				грн.	2 527				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		1 618			
		заробітна плата робітників				грн.		231 623			
		всього заробітна плата				грн.		233 241			
		Загальновиборничі витрати				грн.	132 237				360,55
		трудоємність в загальновиборничих витратах				люд-г					
		заробітна плата в загальновиборничих витратах				грн.		44 888			
		Всього по кошторису				грн.	1 163 400				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					3 365,13
		Кошторисна заробітна плата				грн.		278 129			

Склад

Герасимчук Я.О.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Замовник: ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг"
(назва організації)

Підрядник: ПАТ "Джерело"
(назва організації)

ДОГОВІРНА ЦІНА № 2

на будівництво Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безусадкового бетону

(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	1 031,163	1 031,163	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	132,237	132,237	
3		Всього прямі і загальновиробничі витрати	1 163,400	1 163,400	
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)	17,451	17,451	
		Разом	1 180,851	1 180,851	
5	Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова)	Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.)	61,857	61,857	
6	Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова)	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.)	17,283		17,283
		Разом по розділу I	1 259,991	1 242,708	17,283
7		Податок на додану вартість	251,998		251,998
		Всього по розділу I	1 511,989	1 242,708	269,281
8		у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ	2,618	2,618	
9		Податок на додану вартість	0,524		0,524
10		Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	3,142	2,618	0,524
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 договірні ціна (р.І+р.ІІ)	1 511,989		

Розділ II

Архітектурно-будівельний

2. Архітектурно - будівельний розділ

2.1. Генплан

Компонування генплану виконано з урахуванням специфіки рельєфу даної місцевості, раціонального використання відведеної території, вимог нормативної документації.

Через проектовану майданчик проходять мережі інженерних комунікацій, що вимагає їх виносу.

Для забезпечення транспортного обслуговування, а також для протипожежних і технологічних потреб, проектом передбачено влаштування автомобільного під'їзду до будинку правосуддя.

За відносну позначку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху.

Середня висота насипу коливається від 0,1 м до 2,65 м.

Майданчик планується з ухилами 3^0 - 5^0 для швидкого і організованого відведення води в водовідвідні канали і понижені місця.

Ширина проїжджої частини доріг прийнята 12м і 6м. Покриття влаштовується з асфальтобетону товщиною 6 см на піщаному вирівнюючому шарі товщиною 20 см та щебеневої основі 15см.

Для забезпечення сприятливих санітарно-гігієнічних умов проектом передбачено влаштування твердих безпилкових покриттів та озеленення газонами і чагарником.

Таблиця 2.1

ТЕП генплану

Площа ділянки	13187,78м ²
Площа забудови	885,67м ²
Площа озеленення	8399,76м ²
Площа асфальтобетонного покриття	2776,8м ²
Площа плиткового покриття	1125,55м ²
$K_{заб} = S_{заб} / S_{діл}$	0,067

$K_{oz} = S_{oz} / S_{діл}$	0,633
-----------------------------	-------

Таблиця 2.2.

Експлікація генплану

1	Проектована будівля
2	Місце для паркування
3	Дорожнє полотно

2.2. Загальна частина

Будівля правосуддя виконана з монолітного залізобетону - монолітна залізобетонна плита перекриття і монолітні залізобетонні колони. Зовнішні стіни виконані з газосилікатних блоків. Внутрішні стіни і перегородки виконані з цегли і газосилікатних блоків.

Будівельні рішення проекту прийняті на підставі технологічних особливостей завдання, генерального плану з розміщеними будівлями і спорудами, і з урахуванням номенклатури будівельних виробів, які використовуються в регіоні будівництва.

Майданчик будівництва розташовується по вул. Старовокзальна в місті Кривий Ріг на вільній від забудови території.

Кліматичний район будівництва II відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» розрахункова температура зовнішнього повітря становить “- 26°C” (Температура найбільш холодних п’яти днів з забезпеченістю 0,92).

На підставі ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи» нормативне значення вітрового тиску прийнято 440 Па, а нормативне значення ваги снігового покриву становить 1110 Па. Переважаючі вітри північного напрямку із середньою швидкістю вітру до 3 м/с.

Інженерно-геологічні умови майданчика - нескладні. У будові геологічного розрізу бере участь суглинок пілуватий напівтвердий, ґрунтові води відсутні.

2.3. Об'ємно-планувальні рішення

Будівля розташовується з урахуванням громадського призначення. Проектована будівля складна в плані з розмірами в осях 49,2x28,2м., Висота будівлі 26,9м.

На першому поверсі будівлі правосуддя розташовується вестибюль, кабінет начальника матеріально-технічного відділу, приміщення варту, приміщення зберігання зброї, приміщення експедиції, камери для підсудних і ряд підсобних приміщень. Другий поверх будівлі включає в себе: кабінет начальника загального відділу, комору речових доказів, зал цивільних справ на 30 місць, кімнати прокурорів, кімнату адвокатів, кабінет судді, зал кримінальних справ на 40 місць, зал кримінальних справ на 36 місць і підсобні приміщення. Третій поверх будівлі включає в себе: кабінети суддів, зал цивільних справ на 30 місць, кабінет начальника відділу кримінальних справ, кабінет консультанта, зал кримінальних справ на 40 місць, зал кримінальних справ на 36 місць і підсобні приміщення. Четвертий поверх включає в себе: кабінет судді, зал цивільних справ на 30 місць, кабінет начальника відділу цивільних справ, кабінет консультанта, кабінет завідувача архівом і ряд приміщень підсобного призначення. П'ятий поверх включає в себе: кабінети суддів, кабінет помічника голови ради суддів, зал кваліфікаційної колегії, кабінет голови кваліфікаційної колегії, приміщення президії, кабінет начальника фінансово-бухгалтерського відділу, фінансово-бухгалтерський відділ, каса, кімната для відпочинку та прийому їжі, зал нарад на 12 місць, кабінет адміністратора суду, кабінет голови суду, приймальня, кабінет помічника голови у криміналь-

них справах, приймальня, кабінет помічника голови у цивільних справах, кабінет помічника суддів ряд приміщень підсобного призначення. Шостий поверх включає в себе: бухгалтерію, архів, кабінет головного бухгалтера і ряд приміщень спеціального призначення. На сьомому поверсі розташовані підсобні та спеціальні приміщення.

Техніко-економічні показники будівлі

1. Загальна площа приміщень – 5495,07 м²
2. Корисна площа – 3184,79 м²
3. Обсяг будівлі – 20901,81 м³
4. Коефіцієнт відношення корисної площі будівлі до загальної $K_1=0,58$
5. Коефіцієнт відношення корисної площі будівлі до обсягу $K_2=0,152$

2.4. Конструктивна частина

Вибір основних несучих і огорожувальних конструкцій здійснюється з урахуванням уніфікації прольотів і висот поверхів і будівель, з метою скорочення числа типорозмірів.

Будівництво споруди передбачається вести з улаштуванням монолітного безбалкового залізобетонного каркаса, монолітного залізобетонного перекриття і монолітних залізобетонних колон. Розмір будівлі в осях 49,2x28,2м. Склад покриття чотирьох типів. Тип 1: монолітне залізобетонне покриття, пароізоляція - товщ. 0,2мм ROCKWOOL, теплоізоляційний шар - плита теплоізоляційна SPODROCK -160 мм., шар для створення ухилу - керамзитобетон, вирівнюча стяжка - цементно-піщаний розчин М50 товщиною 20 мм, гідроізоляційний килим (верхній шар рулонного матеріалу наплавляється - ІЗОПЛАСТ-К-СБС ЕКП-5,0., нижній шар - ІЗОПЛАСТ-П-СБС ЕКП-4,0 на бітум-полімерній мастиці). Тип 2: кроквяна нога – двотавр №30, прогони – швелер №20, суцільний дерев'яний настил зі струганих дощок товщ. 25мм., покриття - металочерепиця типу " Monterrey " фірми "RANNILA PROFIL". Тип 3: об-

шивка - 2 шари гіпсокартонних плит гіпс KNAUF -25мм., утеплювач - мінераловатні плити ROCKMIN 50мм., обрешітка - брус 50x50мм, пароізоляція - шар дубльованого поліетилену, міжкрокв'яний простір - утеплювач - 150мм., крокв'яна нога - 180x100 мм. , протиконденсатна і вітрозахисна плівка "MEBOTEK STANDART", прогони – швелер №20, суцільний дерев'яний настил з струганих дощок товщ. 25мм., покриття - металочерепиця типу "Monterrey" фірми "RANNILA PROFIL". Тип 4: основа - монолітне залізобетонне покриття, стяжка - цементно-піщаний розчин М50 по ухилу, гідроізоляційний килим (нижній шар - ІЗОПЛАСТ-П-СБС ЕКП-4,0 на бітум-полімерній мастиці, верхній шар рулонного матеріалу наплавляється - ІЗОПЛАСТ-К-СБС ЕКП-5,0).

Основна частина будівлі покривається скатною покрівлею.

Зовнішні стіни 1-го поверху - виконані з блоків пористого бетону XXV-2.0-450-35-2 СТБ1117-98 виробництва ВАТ "Забудова" /599x200x249h/ на клейовому розчині з облицюванням блоками декоративними рядовими 1КБОЛ-ЦП-8К /колір червоний/ виробництва "БЕССЕР-БІЛОРУСЬ". Зовнішні стіни другого-сьомого поверхів - виконані з блоків пористого бетону XXX-2.0-450-35-2 СТБ1117-98 виробництва ВАТ "Забудова" /599x450x249h/ на клейовому розчині, з зовнішньої сторони стіна покривається шаром паронепроникної штукатурки /два ґрунтувальних шари з штукатурної суміші, накривочний шар з штукатурної суміші виробництва ВАТ "Забудова"/. З внутрішньої сторони стіна покриваються шаром цементно-вапняної штукатурки.

Перегородки поверхів - з газосилікатних блоків XXXV-2,0-700-35-2 СТБ1117-78 виробництва ВАТ "Забудова" /599x100x249h/.

У будинку запроектовані індивідуальні фундаменти стаканного типу з монолітного залізобетону під колони, під основу тіла фундаментів виконано підготовку з бетону класу С8 /10 товщиною 100 мм., розміри в плані прийняті за розмірами підошви плюс 100 мм. з кожного боку., під стіни виконується розкладка фундаментних блоків.

Проектом влаштування фундаментів передбачена вертикальна гідроізоляція поверхонь дотичних з ґрунтом двома шарами гарячої бітумно-полімерної гідроізоляційної мастики марки МБПГ по СТБ1262-2001г. Горизонтальну гідроізоляцію стін на рівні підлоги першого поверху виконати з шару бітумно-полімерного матеріалу Г-ПХ-БЕ-ПП / ПП-3.5 по вирівнюючий стяжці з розчину М100 товщ. 20мм., горизонтальну гідроізоляцію стін на рівні підлоги підвалу виконано з цементно-піщаного розчину М200 товщиною 20 мм.

Сходова клітка в будівлі запроектована з монолітного залізобетону і є ядром жорсткості.

Навколо будівлі влаштовується вимощення з плитки тротуарної П20.10.6 (Ц) /колір сірий/ виробництва "БЕССЕР-БІЛОРУСЬ", шириною 1,15м.

Внутрішнє оздоблення приміщень прийнято в залежності від призначення приміщень з урахуванням експлуатаційних умов.

Конструктивні схеми будівель представлені на кресленнях проекту.

2.5 Теплотехнічний розрахунок стіни

Потрібно розрахувати опір теплопередачі зовнішньої стіни будівлі громадського призначення для кліматичних умов м. Дніпро, Дніпропетровської області.

Конструкція перекриття наведена на малюнку 2.1.

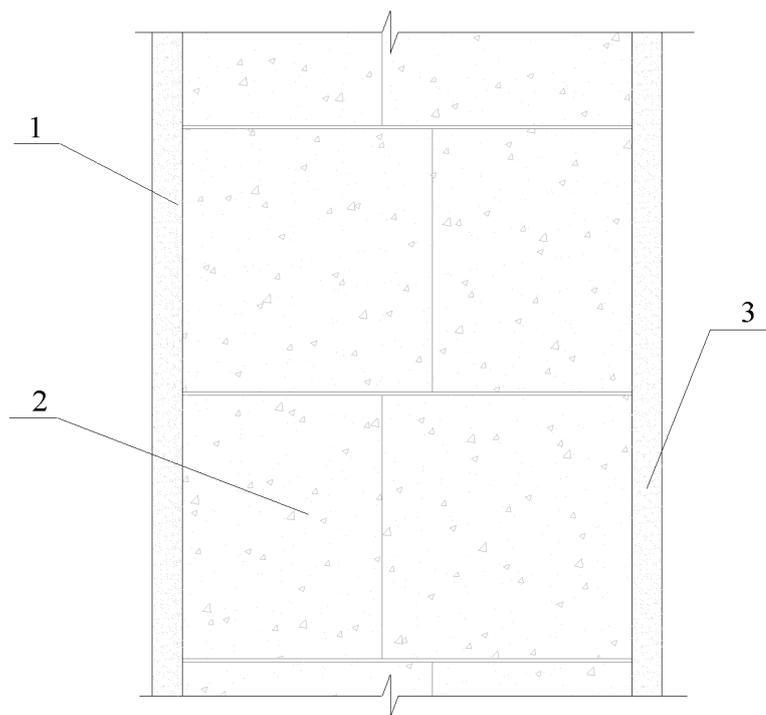


Рис. 2.1 Конструкція стіни. 1 – паропроникна штукатурка; 2 – блоки з пористого бетону; 3 – цементно-вапняний розчин

Параметри клімату району будівництва зводимо у таб.2.3.

Таблиця 2.3

Розрахункові параметри клімату м. Кривий Ріг

Температура зовнішнього повітря, °C			Зона вологості	Температурна зона
Найбільш холодної доби із забезпеченням		Найбільш холодних п'яти днів із забезпеченням		
0,98	0,92	0,92	суха	I
$t_1^{0,98} = -26$	$t_1^{0,92} = -23$	$t_3^{0,92} = -17$		

Параметри мікроклімату приміщення зводимо у таб. 2.4.

Таблиця 2.4

Розрахункові параметри мікроклімату приміщення.

Температура внутрішнього повітря t_B , °C	Вологість внутрішнього повітря ϕ_B , %
20	55

Умови експлуатації стіни [4] - А

Теплотехнічні показники матеріалів стіни зводимо до таб.2.5.

Таблиця 2.5.

Розрахункові теплотехнічні показники матеріалів стіни

Таблиця 2. 5.

Розрахункові теплотехнічні показники матеріалів стіни

№ шару	Найменування матеріалів	Щільність в сухому стані ρ , $\frac{кг}{м^3}$	Товщина шару δ , м	Коефіцієнт теплопровідності λ , $\frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$	Термічний опір окремого шару R , $\frac{м \cdot C}{Вт}$
1	Паропроникна штукатурка	1700	0,02	0,87	0,023
2	Блоки з пористого бетону	700	0,45	0,18	2,5
3	Цементно-вапняний розчин	1700	0,02	0,87	0,023

Термічні опори окремих шарів стіни визначаємо за формулою:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

Нормативне опір теплопередачі $R_{т,норм}$ для зовнішніх стін відповідно до таблиці складає $2,0 м \cdot ^\circ C / Вт$.

Розрахунковий опір теплопередачі стіни становить

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{\alpha_n} \geq R_{т,норм} = \frac{1}{8,7} + 0,023 + 2,5 + 0,023 + \frac{1}{23} = 2,704 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

α_e - к-т тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції,

$Вт / м^2 \cdot ^\circ C$

$$\alpha_e = 8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C} .$$

R_1, R_2, R_3 - термічні опори окремих шарів стіни

α_n - к-т тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції,
 $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C} .$$

Умова $R_m = 2,704 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \geq R_{m, \text{норм}} = 2 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ виконується, що відповідає вимогам.

2.6. Зовнішні та внутрішні мережі

2.6.1. Водопровід

Джерелом централізованого водопостачання є існуючі мережі. Якість води в підземному джерелі відповідає вимогам діючої нормативної документації.

Водопровідна мережа, до якої відповідно до технічних умов передбачено підключення проектованої будівлі, прокладена вздовж майданчика будівництва з чавунних труб діаметром 100 мм на глибину 2.3-2.8 м до верху труб. На мережі є пожежні гідранти.

2.6.2. Хозфекальна каналізація

Побутові стічні води від будівлі надходять самопливом в проектовану мережу побутової каналізації. Спільно з побутовими стічними водами від інших будівель, перекачуються на існуючі очисні споруди побутових стічних вод міста.

2.6.3. Дощова каналізація

Система дощової каналізації, за проектом підключається до міської.

Технічні рішення з опалення та вентиляції забезпечують в приміщеннях параметри мікроклімату в межах допустимих норм.

Опалення будинків в основному забезпечується водяними опалювальними системами.

2.6.4. Вентиляція

У всіх приміщеннях передбачається припливно-витяжна вентиляція з механічним і природним спонуканням.

У приміщеннях передбачається, як правило, баланс між витратою припливного і витяжного повітря.

Для систем вентиляції та систем тепlopостачання калориферів передбачено автоматичне регулювання.

2.6.5. Захист приміщень від шуму

Система вентиляції обладнується системами шумопоглинання. Кожух вентилятора і повітроводи в межах венткамер покриваються вібропоглинаючою мастикою. З'єднання вентиляторів з мережею повітроводів здійснюється гнучкими вставками. Вентагрегати встановлюються на віброоснові.

2.6.6. Джерела світла. Освітлювальні прилади

Прийнято два види освітлення: евакуаційне та місцеве.

Розподіл електроенергії передбачено через силові і освітлювальні щитки з автоматичними вимикачами.

Евакуаційне освітлення виділено з числа світильників загального освітлення і живиться самостійними групами незалежно від мережі робочого освітлення.

Світильники вибрані відповідно до існуючих номенклатурних типів, характеристики середовища і призначення приміщень.

2.7. Заходи щодо пожежної безпеки.

Улаштування внутрішньомайданчикових транспортних і протипожежних проїздів виконано таким чином, щоб вони забезпечували швидкий доступ до будівель і пожежних гідрантів.

Прийняті об'ємно-планувальні та конструктивні рішення дозволяють забезпечити, в разі виникнення пожежі, безпечну евакуацію людей та матеріальних цінностей з будівель, поверхів і приміщень.

Кількість евакуаційних виходів, ширина дверей, коридорів, проходів, маршів і сходових площадок, а також відстань від робочих місць до найближчих евакуаційних виходів відповідає чинним протипожежним нормам.

На перепадах висот будівель встановлені металеві пожежні сходи.

Таблиця 2.6.

Специфікація заповнення віконних і дверних проїомів

Позиц.	Позначення	Найменування	Кіл. штук.	Маса од., кг	Примітка
вікна					
ОК-1	СТБ 1138-98	ЖР-2	30	-	-
ОК-2	СТБ 1138-98	ОРС 18-15Г	24	-	-
ОК-3	СТБ 1138-98	ОРС 12-9В	20	-	-
ОК-4	СТБ 1138-98	ОРС 18-12В	201	-	-
ОК-5	СТБ 1138-98	ОРС 18-9В	14	-	-
ОК-6	СТБ 1138-98	ОРС 6-12А	1	-	-
ОК-7	СТБ 1138-98	ОС 12-12В	3	-	-
ОК-8	СТБ 1138-98	ОРС 12-12В	9	-	-
ОК-9	СТБ 1138-98	ОРС 4-4В	2	-	-
ОК-10	СТБ 1138-98	ЖР-1	13	-	-
ОК-11	"VELUX"	GGL 3059 код 608	20	-	-
двері					

1	Б1.036.5-6.90	ЗБДН 22-10	18	-	-
2	Б1.036.5-6.90	БДН 2,5-2,5 Л	14	-	-
3	СТБ 1138-98	ДЛ 10-10	2	-	-
4	СТБ 1138-98	ДН 21-13 ГЛП	2	-	-
5	СТБ 1138-98	ДН 21-13 ГП	2	-	-
6	СТБ 1138-98	ДН 21-9 ГЛП	2	-	-
7	СТБ 1138-98	ДН 21-9 ГП	5	-	-
8	СТБ 1138-98	ДС 16-9 ГЛ	1	-	-
9	СТБ 1138-98	ДГ 21-13 Л	1	-	-
10	СТБ 1138-98	ДГ 21-13*	2	-	-
11	СТБ 1138-98	ДГ 21-7Л	24	-	-
12	СТБ 1138-98	ДГ 21-9	61	-	-
13	СТБ 1138-98	ДГ 21-15	14	-	-
14	СТБ 1138-98	ДГ21-13	9	-	-
15	СТБ 1138-98	ДГ21-7	37	-	-
16	СТБ 1138-98	ДГ21-9 *	13	-	-
17	СТБ 1138-98	ДГ21-9 * Л	15	-	-
18	СТБ 1138-98	ДГ21-9**	22	-	-
19	СТБ 1138-98	ДГ21-9Л	57	-	-
20	СТБ 1138-98	ДО 21-13	2	-	-
21	СТБ 1138-98	ДО 21-13 Л	29	-	-
22	СТБ 1138-98	ДО 21-15	6	-	-
23	СТБ 1138-98	ДУ 21-9	4	-	-
24	СТБ 1138-98	ДУ 21-9 Л	2	-	-
25	СТБ 1138-98	ДС 21-9 ГЛУ	4	-	-
26	Б1.036.5-6.90	БДН 4-4Л	7	-	-
27	СТБ 1138-98	Ворота "SPU-30" /3000X3500h/	1	-	-

Таблиця 2.7.

Специфікація збірних залізобетонних виробів

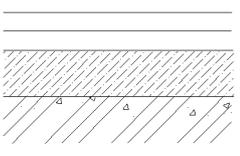
Позиц.	Позначення	Найменування	Кіл. штук.	Маса од., кг	Примітка
фундаментні блоки					
1	ГОСТ 13579-78	ФБС12.5.3-Т	30	380	-
2	ГОСТ 13579-78	ФБС24.4.6-Т	130	1300	-
3	ГОСТ 13579-78	ФБС9.4.6-Т	80	470	-
4	ГОСТ 13579-78	ФБС12.4.3-Т	43	310	-
5	ГОСТ 13579-78	ФБС9.6.6-Т	10	700	-
6	ГОСТ 13579-78	ФБС12.5.6-Т	10	790	-
7	ГОСТ 13579-78	ФБС12.4.6-Т	7	640	-
8	ГОСТ 13579-78	ФБС24,3.6-Т	16	970	-
9	ГОСТ 13579-78	ФБС9.3.6-Т	30	350	-
10	ГОСТ 13579-78	ФБС24.5.6-Т	56	1630	-
11	ГОСТ 13579-78	ФБС9.5.6-Т	26	590	-
перемички					

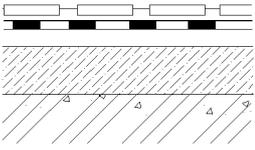
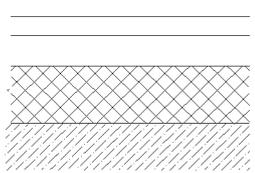
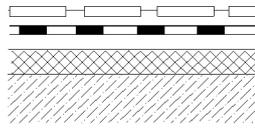
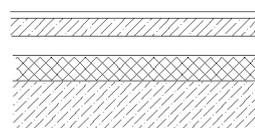
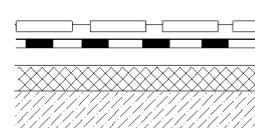
1	1.038.1-1 вып.1	2ПБ10-1	67	43	-
2	1.038.1-1 вып.1	2ПБ13-1	40	54	-
3	1.038.1-1 вып.1	2ПБ16-2	4	65	-
4	1.038.1-1 вып.1	2ПБ19-3	2	81	-
5	1.038.1-1 вып.1	2ПБ22-3	2	92	-
6	1.038.1-1 вып.1	3ПБ34-4	3	222	-
7	-	Армат. каркас КП-1	2	2,4	-
8	-	Армат. каркас КП-2	1	6,58	-
10	-	8S240, l=450мм	9	-	-
11	-	8S240, l=750мм	10	-	-
12	ОАО"БЕССЕР"	1КБПР-ЦП-1	17	6	-
13	ОАО"БЕССЕР"	1КБПР-ЦП-3	14	9,5	-
14	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ130.10-1Я	149	27	-
15	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ130.20-18Я	33	50	-
16	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ130.25-18Я	26	61	-
17	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ150.20-18Я	226	58	-
18	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ150.25-18Я	212	71	-
19	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ175.10-1Я	42	37	-
20	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ175.20-14Я	33	68	-
21	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ175.25-15Я	26	83	-
22	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ175.30-18Я	1	98	-
23	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ200.30-16Я	1	112	-
24	ОАО"ЗАБУДОВА"	ПБ225.20-12Я	2	87	-

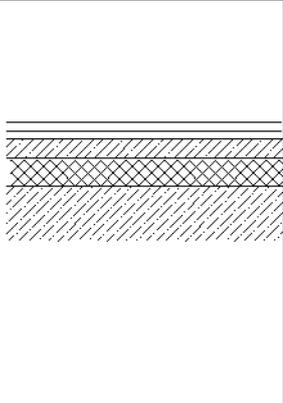
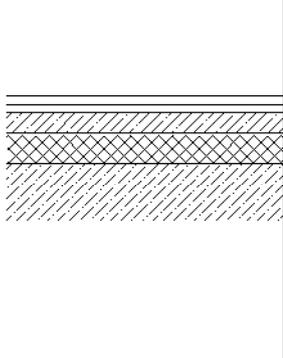
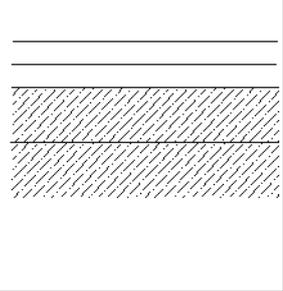
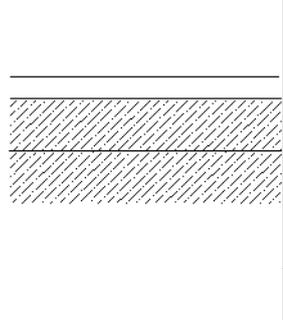
Підлоги по залізобетонному перекриттю передбачені по деталях серії 2.244-1в.6.

Таблиця 2.8

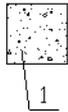
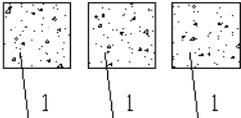
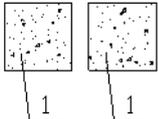
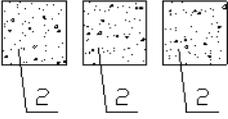
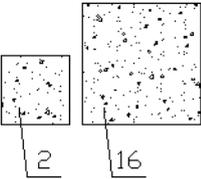
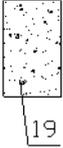
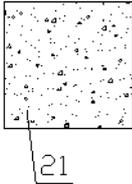
Експлікація підлог

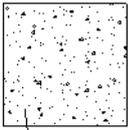
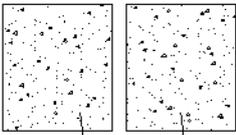
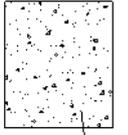
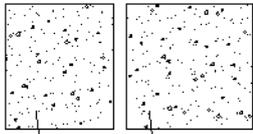
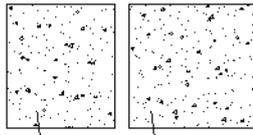
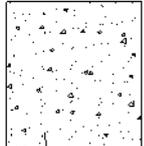
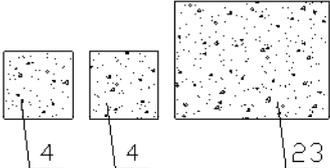
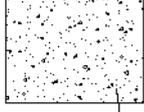
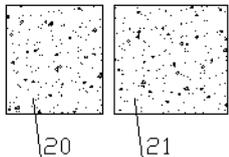
Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги по серії	Елементи підлоги і їх товщина, мм	Площа, м ²
1	2	3	4	5
Підвал	1		Покриття - мозаїчний бетон-25мм Стяжка цементно-піщаний розчин М150 - 25мм Гідроізоляція - 2 шари гідроізола І-БД ГОСТ10296-79 на бітумній мастиці 8мм Підстиляючий шар - бетон -80 мм Основа - щебінь розміром 40-60мм утрамбований в ґрунт Плнтус - з цементно-піщаного розчину М150	840,19

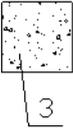
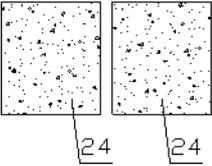
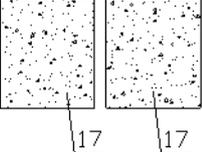
118	2		<p>Покриття-керамічна плитка ГОСТ6787-80-10мм Прошарок і заповнення швів-цементно-піщаний розчин М200 -30 мм Гідроізоляція - 2 шари гідроізола І-БД ГОСТ10296-79 на бітумної мастиці - 8 мм Підстильний шар - бетон класу С22,5 50мм Онсова - бетон -300мм Основа - щебінь розміром 40-60мм утрамбований в ґрунт Плинтус -з цементно-піщаного розчину М150</p>	3,40
103,104,106, 107,108,109, 121,122,123, 113,708,101, 124,610,707, 114,116,117, 125,614, 701,703	3		<p>Покриття - мозаїчний бетон-25мм Стяжка - цементно-піщаний розчин М150 - 55мм Утеплювач - пінополістирол $\gamma = 50\text{кг/м}^3$ - 120мм Основа - з.б. монолітне перекриття Плинтус - з цементно-піщаного розчину М150</p>	1144,36
102,112	4		<p>Покриття-керамічна плитка ГОСТ6787-80-10мм Прошарок і заповнення швів - цементно-піщаний розчин М200 20мм Гідроізоляція - 2 шари гідроізола І-БД ГОСТ10296-79 на бітумної мастиці -8 мм Стяжка - цементно-піщаний розчин М150 -42мм Утеплювач - пінополістирол $\gamma = 50\text{кг/м}^3$ - 120мм Основа - з.б. монолітне перекриття Плинтус - керамічна плитка 150мм</p>	17,15
110,111,115, 120,126	5		<p>Покриття - лінолеум Tarkett Somme-GRANIT - 4 мм Стяжка - цементно-піщаний розчин М150 -25мм Стяжка - керамзитобетон 50мм Утеплювач - пінополістирол $\gamma = 50\text{кг/м}^3$ -120мм Основа - з.б. монолітне перекриття Плинтус ПЛ - 4 ГОСТ 8242 - 88</p>	71,97
204,211,212, 218,302,309, 310,316,402, 409,410,422, 502,508,509, 517, 602	6		<p>Покриття-керамічна плитка ГОСТ6787-80-10мм Прошарок і заповнення швів - цементно-піщаний розчин М200 - 20 мм Гідроізоляція - 2 шари гідроізола І-БД ГОСТ10296-79 на бітумної мастиці - 8 мм Стяжка - цементно-піщаний розчин М150 Звукоізоляційний шар - керамзитобетон-42мм Основа - з.б. монолітне перекриття</p>	127,16

222,223,303, 306,317,318, 403,406,408, 423,424,503, 506,518,519, 202,203,205, 209,214,217, 219,227, 307, 407,411,412, 416,418,507, 514, 606,608	7		Покриття-лінолеум Tarkett SommeGRANIT - 4мм Стяжка цементна-піщаний розчин М150 - 20мм Звукоізоляційний шар - керамзитобетон - 70 мм Основа - з.б. монолітне перекриття Плинтус - Пл-4 ГОСТ8242-88	1040,06
311,312,413, 414,415,220, 221,224,225, 226,301,304, 305,308,313, 401,404,405, 419,501,504, 505,512,513, 515, 609	8		Покриття - паркет штучний ГОСТ 862.1- 85 -15мм Прошарок клеюча "Гумилакс" ТУ21-29- 27-74 -1мм Стяжка - цементно-піщаний розчин М150 - 30мм Звукопоглинаючий шар - керамзитобетон - 54мм Основа - з.б. монолітне перекриття Плинтус - Пл-4 ГОСТ8242-88	1110,09
206,207,210, 213, 215,216, 314,315,417, 420, 510,516, 601,605,606, 704,706,611, 612,613, 701, 702	9		Покриття - мозаїчний бетон -25мм Стяжка - цементна-піщаний розчин М150 20мм Звукоізолюючий шар - керамзитобетон- 55мм. Основа - з.б. монолітне перекриття Плинтус - з цементно-піщаного розчину М150	1321,18
Проміжні площадки сходів, про- ступи центральної частини сходів Основні майданчики сходів	10		Покриття - мозаїчний бетон -30мм Стяжка - цементна-піщаний розчин М150 20мм Основа - монолітна з.б. плита Плинтус -з цементно-піщаного розчину М150	189,14

Відомість перемичок

МАРКА ПОЗ.	СХЕМА ПЕРЕРІЗУ	КІЛЬКІСТЬ ТИПІВ	СКЛАД ПЕРЕРІЗУ
1	2	3	4
ПР-1		62	1- 2ПБ10-1
ПР-2		34	2- 2ПБ13-1
ПР-3		1	1- 2ПБ10-1
ПР-4		1	1- 2ПБ10-1
ПР-5		1	2- 2ПБ13-1
ПР-6		1	2-2ПБ13-1 16- ПБ130.25-18Я
ПР-7		149	14- ПБ130.10-1Я
ПР-8		42	19- ПБ175.10-1Я
ПР-9		2	21- ПБ175.25-15Я

ПР-10	 16	5	16- ПБ130.25-18Я
ПР-11	 15 15	6	15- ПБ130.20-18Я
ПР-12, 13	 15	1	15- ПБ130.20-18Я
ПР-14	 15 16	20	15- ПБ130.20-18Я 16- ПБ130.25-18Я
ПР-15	 17 18	212	17- ПБ150.20-18Я 18- ПБ150.25-18Я
ПР-16	 20	9	20- ПБ175.20-14Я
ПР-17	 4 4 23	1	23- ПБ200.30-16Я 4- 2ПБ19-3
ПР-18	 5 5	1	5- 2ПБ22-3
ПР-19, 20, 21	 22	1	22- ПБ175.30-18Я
ПР-22	 20 21	24	20- ПБ175.20-14Я 21- ПБ175.25-15Я

ПР-23		1	3- 2ПБ16-2
ПР-24		1	24- ПБ225.20-12Я
ПР-25		7	17- ПБ150.20-18Я

Розділ III

Розрахунково-конструктивний

3. Розрахунково-конструктивний розділ.

3.1. Розрахунок монолітного залізобетонного перекриття.

3.1.1. Визначення розрахункових прольотів і навантажень.

При ширині смуги 1м навантаження, яка припадає на 1м² плити, дорівнює за величиною навантаженню на 1м погонний смуги. Підрахунок навантаження наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Навантаження на 1м² монолітного перекриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Постійне: мозаїчний бетон, $\delta=0,025\text{м}$, $\rho=22\text{кН/м}^3$ стяжка М150 $\delta=0,02\text{м}$, $\rho=18\text{кН/м}^3$ керамзитобетон $\delta=0,055\text{м}$, $\rho=5\text{кН/м}^3$ від маси плити $\delta=0,2\text{м}$, $\rho=25\text{кН/м}^3$ перегородки з блоків газосилікат $\delta=0,1\text{м}$, $\rho=8\text{кН/м}^3$	0,55 0,36 0,275 5,0 0,8	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35	0,743 0,486 0,371 6,75 1,08
Разом	6,985		$g = 9,43$
Тимчасове Корисне (по будівлі)	3,0	1,5	$v = 4,5$
Разом	9,985		13,93

З урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі розрахункове навантаження на 1м плити: $q = (g + v)\gamma_n = 13,93 \cdot 0,95 = 13,23$ кН/м.

3.1.2. Визначення розрахункових зусиль.

Бетон важкий, природного твердіння, класу С25/30:

$$\gamma_c = 1,5; f_{cd} = f_{cd} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ МПа}; f_{cdt} = 3,3 / 1,5 = 2,2 \text{ МПа}; E_s = 20000 \text{ МПа}.$$

Арматура періодичного профілю класу С400, нормативний опір $f_{yd} = 400$ МПа., розрахунковий опір $f_{yd} = 365$ МПа.

Армування плити здійснюється у вигляді зварних сіток.

Статичний розрахунок плити і визначення розрахункових зусиль були зроблені в програмі SCAD.

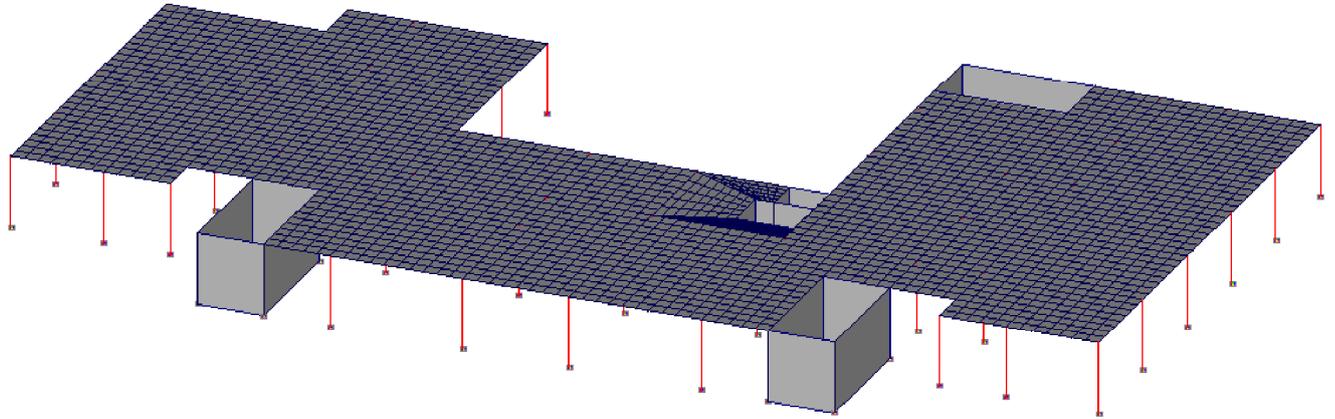


Рис. 3.1 Розрахункова схема плити

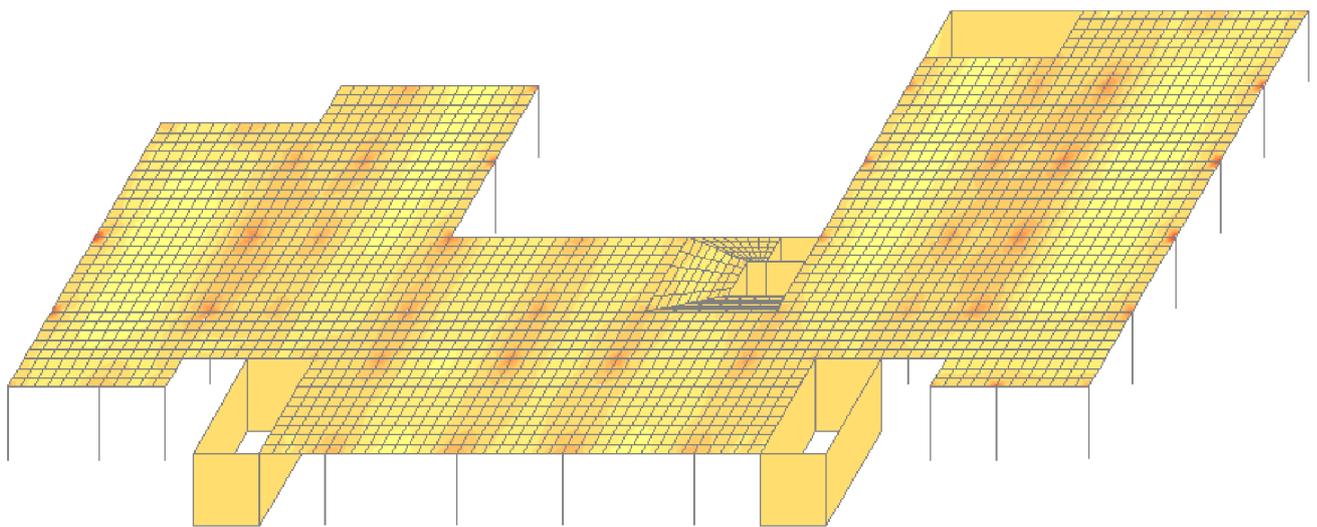


Рис. 3.2 Розподіл напружень в плиті.

Були отримані наступні результати:

- максимальний згинальний момент в прольоті $M_{sd}=46,7$ кН·м.,
- максимальний згинальний момент на опорі $M_{sd}=76,1$ кН·м.,
- максимальна поперечна сила у опорі $V_{sd}=217,8$ кН.

3.1.3. Визначення товщини плити.

Мінімально допустима товщина монолітної залізобетонної плити становить 150мм. Приймає товщину плити 200мм.

3.1.4. Підбір перерізу арматури.

Розглядаємо прямокутний перетин з розмірами: $b=1000\text{мм.}$, $h=200\text{мм.}$, $c=30\text{мм.}$
Згинальний момент, що діє в перерізі $M_{sd}=46,7 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Визначаємо величину коефіцієнта α_m :

$$\alpha_m = \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{46,7 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 16,67 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,114.$$

Визначаємо граничну величину коефіцієнта $\alpha_{m,\text{lim}}$:

$$\alpha_{m,\text{lim}} = \omega_c \cdot \xi_{\text{lim}} \cdot (1 - k_2 \cdot \xi_{\text{lim}}).$$

Для бетону класу C25/30 знаходимо $\varepsilon_{cu} = 3,5\text{‰}$,

Визначаємо

$$\omega_c = 0,810, \quad k_2 = 0,416.$$

$$\varepsilon_{sy} = \frac{f_{cd}}{E_s} = \frac{365}{20000} = 1,825\text{‰}.$$

тоді

$$\xi_{\text{lim}} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{sy} + \varepsilon_{cu}} = 0,657, \quad \text{и} \quad \alpha_{m,\text{lim}} = 0,81 \cdot 0,657 \cdot (1 - 0,416 \cdot 0,657) = 0,387.$$

Оскільки виконується умова $\alpha_m = 0,114 < \alpha_{m,\text{lim}} = 0,387$, розтягнута арматура досягла граничних деформацій.

тоді при $C_o = \frac{\omega_c}{k_2} = \frac{0,81}{0,416} = 1,947$ знаходимо

$$\eta = \frac{z}{d} = 0,5 + \sqrt{0,25 - \frac{\alpha_m}{C_o}} = 0,5 + \sqrt{0,25 - \frac{0,114}{1,947}} = 0,441.$$

Величину необхідної площі розтягнутої поздовжньої арматури A_{st} :

$$A_{st} = \frac{M_{sd}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{M_{sd}}{f_{yd} \cdot \eta \cdot d} = \frac{46,7 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,441 \cdot 170} = 1707\text{мм}^2 = 17,07\text{см}^2.$$

Приймаємо 6 $\text{Ø}20$ С400 с $A_{st}=18,84\text{см}^2$, армування виконуємо у вигляді зварної сітки з кроком поперечних і поздовжніх стрижнів 200мм., діаметр і кількість поперечних стрижнів приймаємо аналогічно поздовжнім стержням.

Поздовжні стрижні розтягнутої арматури повинні бути заведені за нормальний до поздовжньої осі елемента переріз, в якому вони використовуються з повним розрахунковим опором на довжини не менше l_{bd} .

Розрахункова довжина анкерування не напружуваних стрижнів l_{bd} визначаємо за формулою:

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot l_b \cdot \frac{A_{s,red}}{A_{s,prov}} \geq l_{b,min},$$

де:

$A_{s,red}$ - площа поздовжньої арматури, необхідна за розрахунком;

$A_{s,prov}$ - прийнята площа поздовжньої арматури;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ - табличні коефіцієнти.

l_b - базова довжина анкерування.

$l_{b,min}$ - мінімально необхідна довжина анкерування.

Величину базової довжини анкерування l_b визначаємо за формулою:

$$l_b = \frac{\text{Ø}}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}},$$

де:

f_{bd} - максимальне напруження зчеплення по контакту арматури з бетоном.

Стрижні 6 $\text{Ø}20$ С400:

$$l_b = \frac{20}{4} \cdot \frac{365}{2,7} = 676\text{мм} > 20d = 400\text{мм},$$

$\alpha_1 = 1,0$; $\alpha_2 = 1,0$; $\alpha_3 = 0,7$; $\alpha_4 = 1,0$.

$A_{s,red} = 17,07\text{см}^2$; $A_{s,prov} = 22,8\text{см}^2$.

$l_{b,min} > 0,6 \cdot l_b; 15\text{Ø}; 100\text{мм}$:

$l_{b,min} = 0,6 \cdot l_b = 0,6 \cdot 676 = 405,6\text{мм}$;

$l_{b,min} = 15\text{Ø} = 15 \cdot 20 = 300\text{мм}$;

$$I_{bd} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 676 \cdot \frac{17,07}{18,84} = 429 \text{ мм} > I_{b,\min} = 405,6 \text{ мм};$$

Остаточно приймаємо довжину анкерування 450 мм.

Розглядаємо прямокутний перетин з розмірами: $b = 1000 \text{ мм}$, $h = 200 \text{ мм}$, $c = 30 \text{ мм}$.

Максимальний згинальний момент на опорі $M_{sd} = -76,1 \text{ кН}\cdot\text{м}$.

Визначаємо величину коефіцієнта α_m :

$$\alpha_m = \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{76,1 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 16,67 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,186.$$

Визначаємо граничну величину коефіцієнта $\alpha_{m,\lim}$:

$$\alpha_{m,\lim} = \omega_c \cdot \xi_{\lim} \cdot (1 - k_2 \cdot \xi_{\lim}).$$

Для бетону класу С25/30 знаходимо $\varepsilon_{cu} = 3,5\text{‰}$,

Визначаємо

$$\omega_c = 0,810, \quad k_2 = 0,416.$$

$$\varepsilon_{sy} = \frac{f_{cd}}{E_s} = \frac{365}{20000} = 1,825\text{‰}.$$

Тоді

$$\xi_{\lim} = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{sy} + \varepsilon_{cu}} = 0,657, \quad \text{и} \quad \alpha_{m,\lim} = 0,81 \cdot 0,657 \cdot (1 - 0,416 \cdot 0,657) = 0,387.$$

Оскільки виконується умова $\alpha_m = 0,186 < \alpha_{m,\lim} = 0,387$, арматура в стиснутій зоні не потрібна.

Тоді при $C_o = \frac{\omega_c}{k_2} = \frac{0,81}{0,416} = 1,947$ знаходимо

$$\eta = \frac{z}{d} = 0,5 + \sqrt{0,25 - \frac{\alpha_m}{C_o}} = 0,5 + \sqrt{0,25 - \frac{0,186}{1,947}} = 0,524.$$

Величину необхідної площі розтягнутої поздовжньої арматури A_{st} :

$$A_{st} = \frac{M_{sd}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{M_{sd}}{f_{yd} \cdot \eta \cdot d} = \frac{76,1 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,524 \cdot 170} = 2341 \text{ мм}^2 = 23,41 \text{ см}^2.$$

приймаємо 7 $\text{Ø}22$ С400 с $A_{st} = 26,6 \text{ см}^2$. Арматування виконуємо у вигляді зварної сітки з кроком поперечних і поздовжніх стрижнів 150 мм., діаметр і кількість поперечних стрижнів приймаємо аналогічно поздовжнім стержням.

Поздовжні стрижні розтягнутої арматури повинні бути заведені за нормальний до поздовжньої осі елемента переріз, в якому вони використовуються з повним розрахунковим опором на довжини не менше l_{bd} .

Розрахункова довжина анкерування не напружуваних стрижнів l_{bd} визначаємо за формулою:

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot l_b \cdot \frac{A_{s,red}}{A_{s,prov}} \geq l_{b,min},$$

де:

$A_{s,red}$ - площа поздовжньої арматури, необхідна за розрахунком;

$A_{s,prov}$ - прийнята площа поздовжньої арматури;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ - табличні коефіцієнти.

l_b - базова довжина анкерування.

$l_{b,min}$ - мінімальна довжина анкерування.

Величину базової довжини анкерування l_b визначаємо за формулою:

$$l_b = \frac{\varnothing}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}},$$

де:

f_{bd} - максимальне напруження зчеплення по контакту арматури з бетоном.

стрижні 7Ø22 С400:

$$l_b = \frac{22}{4} \cdot \frac{365}{2,7} = 744 \text{ мм} > 20d = 440 \text{ мм},$$

$$\alpha_1 = 1,0; \alpha_2 = 1,0; \alpha_3 = 0,7; \alpha_4 = 1,0.$$

$$A_{s,red} = 23,41 \text{ см}^2; A_{s,prov} = 26,6 \text{ см}^2.$$

$$l_{b,min} > 0,6 \cdot l_b; 15\varnothing; 100 \text{ мм}:$$

$$l_{b,min} = 0,6 \cdot l_b = 0,6 \cdot 744 = 446,4 \text{ мм};$$

$$l_{b,min} = 15\varnothing = 15 \cdot 22 = 330 \text{ мм};$$

$$l_{bd} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 744 \cdot \frac{23,41}{26,6} = 458,3 \text{ мм} > l_{b,min} = 446,4 \text{ мм};$$

Остаточню приймаємо довжину анкерування 500 мм.

3.1.5. Перевірка міцності перекриття на продавлювання.

Монолітне залізобетонне перекриття спирається на залізобетонну внутрішню колону перерізом $b \times h = 0,4 \times 0,4$ м. Повне розрахункове навантаження на колону від перекриття (з урахуванням власної його маси) дорівнює $V_{sd}=217,8$ кН. Товщина перекриття 0,2 м. Колона і перекриття з бетону класу С25/30. Перекриття в зоні примикання до колони армовано стрижнями арматури класу С400 діаметром 22мм., розташовані з кроком 150мм. в двох взаємно перпендикулярних напрямках.

Захисний шар арматури 30мм.

Визначаємо відстані від верхньої плити до центрів тяжіння арматури кожного напрямку - $a_x = 30 + \frac{22}{2} = 41\text{мм.}$ и $a_y = 30 + 22 + \frac{22}{2} = 52\text{мм.}$

Визначаємо робочі висоти плит в кожному напрямку:

$$d_x = 0,2 - 0,041 = 0,159\text{м}, \quad d_y = 0,2 - 0,052 = 0,148\text{м}.$$

Визначаємо середню робочу висоту перерізу:

$$d = 0,5 \cdot (d_x + d_y) = 0,5 \cdot (0,159 + 0,148) = 0,154\text{м}.$$

Визначаємо коефіцієнти армування в обох напрямках:

$$\rho_{lx} = \rho_{ly} = \frac{3,80 \cdot 10^{-4}}{0,1 \cdot 0,154} = 0,0221,$$

що більше ніж 0,002 (мінімальне значення коефіцієнта армування, що регламентується нормами).

Тоді розрахунковий коефіцієнт армування дорівнює

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} = \sqrt{0,0221 \cdot 0,0221} = 0,0221$$

Визначаємо величину критичного армування:

$$u = 4 \cdot b + 2 \cdot \pi \cdot 1,5 \cdot d = 4 \cdot 0,4 + 2 \cdot 3,14 \cdot 1,5 \cdot 0,154 = 3,05\text{м}.$$

Визначаємо величину погонної поперечної сили, викликані місцевими зосередженими навантаженнями, приймаючи коефіцієнт $\beta=1,15$, як для середньої колони:

$$v_{sd} = \frac{\beta \cdot V_{sd}}{u} = \frac{1,15 \cdot 217,8}{3,05} = 82,12\text{кН} / \text{м}.$$

Визначаємо коефіцієнт, що враховує вплив масштабного чинника:

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{154}} = 2,14;$$

Бетон важкий, природного твердіння, класу С25/30:

$\gamma_c = 1,5$; $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67$ МПа; $f_{ctd} = 3,3 / 1,5 = 2,2$ МПа; $E_s = 20000$ МПа.

Визначаємо погонне зусилля, яке може сприйняти переріз при продавлюванні:

$$v_{Rd} = \left(\frac{0,12}{\gamma_c}\right) \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} \cdot d = \left(\frac{0,12}{1,5}\right) \cdot 2,14 \cdot (100 \cdot 0,0221 \cdot 25)^{\frac{1}{3}} \cdot 0,154 = 0,1004 \text{ МН} / \text{м} = 100,4 \text{ кН} / \text{м}.$$

$$v_{sd} = 82,12 \text{ кН} / \text{м} < v_{Rd} = 100,4 \text{ кН} / \text{м}.$$

Оскільки величина погонної сили, викликані місцевим зосередженням навантаженням, менше величини погонного зусилля, яке може сприйняти переріз при продавлюванні, міцність на продавлювання за критичним периметром, від периметру колони, забезпечена.

3.1.6. Розрахунок тріщиностійкості.

Перевіряємо ширину розкриття тріщин за спрощеною методикою.

Розрахунковий проліт плити $l_{eff} = 7,0 \text{ м}$, завантажено рівномірно розподіленим навантаженням q .

Момент в розрахунковому перерізі - $M_{sd} = 46,7$ кН·м. Гранично допустима ширина розкриття тріщин $w_{lim} = 0,3 \text{ мм}$.

Бетон важкий, природного твердіння, класу С25/30:

$\gamma_c = 1,5$; $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67$ МПа; $f_{ctd} = 3,3 / 1,5 = 2,2$ МПа; $E_s = 20000$ МПа.

Арматура періодичного профілю класу С400, нормативний опір $f_{yd} = 400$ МПа., розрахунковий опір $f_{yd} = 365$ МПа. $A_{st} = 1884 \text{ мм}^2$.

Робоча висота перерізу:

$$d = h - c - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 30 - \frac{20}{2} = 160 \text{ мм}.$$

$$\rho_l = \frac{A_{st}}{b \cdot d} = \frac{1884}{1000 \cdot 160} = 0,01175 \text{ (1,175\%)}$$

Для перетину прямокутної форми, армованого арматурою класу С400 при $\rho_d \geq 1,0\%$

Плече внутрішньої пари сил визначається:

$$z = 0,80 \cdot d = 0,80 \cdot 160 = 128 \text{ мм}.$$

Напруження в розтягнутій арматурі:

$$\sigma = \frac{M_{sd,n}}{A_{st} \cdot z} = \frac{46,7 \cdot 10^6}{1884 \cdot 128} = 193,65 \text{ Н / мм}^2.$$

$$\sigma_{\max} = 25 \text{ мм при } \sigma_s = 200 \text{ МПа у } w_{k,\text{lim}} = 0,3 \text{ мм.}$$

З огляду на ту обставину, що момент розрахований на практично постійну комбінацію навантажень, при перевірці ширини розкриття тріщин використовуємо ефективний модуль пружності:

$$E_{c,\text{eff}} = \frac{E_{cm}}{1 + \Phi(\infty, t_0)}.$$

$$\text{При } h_0 = \frac{2 \cdot A_c}{u} = \frac{2 \cdot (1000 \cdot 200)}{2 \cdot (1000 + 200)} = 167 \text{ мм та RH}=60\% \text{ для } t=30 \text{ доб. } \phi(\infty, t_0)=3,9$$

$$E_{c,\text{eff}} = \frac{28 \cdot 10^3}{1 + 3,9} = 5,71 \cdot 10^3$$

Коефіцієнт приведення

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{c,\text{eff}}} = \frac{20 \cdot 10^4}{5,7 \cdot 10^3} = 35,09 .$$

Для перетину з тріщиною при використанні двохлінійні діаграми деформування висоти стиснутої зони x_{II} в загальному випадку може бути знайдена з умови рівності статичних моментів стиснутої і розтягнутої зон перерізу відносно нейтральної осі:

$$\frac{b \cdot x_{II}^2}{2} + \alpha_e \cdot \rho_{12} \cdot b \cdot d \cdot (x_{II} - d^I) - \alpha_e \cdot \rho_{11} \cdot b \cdot d \cdot (d - x_{II}) = 0 ,$$

тоді

$$x_{II} = d \cdot \sqrt{\alpha_e^2 \cdot (\rho_{11} + \rho_{12})^2 + 2 \cdot \alpha_e \cdot (\rho_{11} + \frac{d^I}{d} \cdot \rho_{12}) - \alpha_e \cdot (\rho_{11} + \rho_{12})} .$$

При відсутності розрахункової арматури в стиснутої зоні $\rho_t = 0$.

$$\begin{aligned} x_{II} &= d \cdot \sqrt{\alpha_e \cdot \rho_{11} \cdot (2 + \alpha_e \cdot \rho_{11}) - \alpha_e \cdot \rho_{11}} = \\ &= 160 \cdot \sqrt{35,9 \cdot 0,01175 \cdot (2 + 35,9 \cdot 0,01175) - 0,01175 \cdot 35,9} = 123,91 \approx 124 \text{ мм.} \end{aligned}$$

Напруження в арматурі:

$$\sigma_s = \frac{M_{sd,n}}{A_{st} \cdot (d - \frac{x_{II}}{3})} = \frac{46,7 \cdot 10^6}{1884 \cdot \left(160 - \frac{124}{3}\right)} = 208,9 \text{ МПа .}$$

Розрахункову ширину розкриття тріщин визначаємо за формулою:

$$\omega_k = \beta \cdot S_{rm} \cdot \varepsilon_{sm}$$

де S_{rm} – середня відстань між тріщинами:

$$S_{rm} = 50 + 0,25 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi}{\rho_{eff}} = 50 + 0,25 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot \frac{20}{0,0471} = 92,46 \text{ мм.}$$

при $k_1=0,8$ (для стрижнів періодичного профілю), $k_2=0,5$ (при вигині),

$$\rho_{eff} = \frac{A_{sc}}{b \cdot h_{eff}} = \frac{1884}{1000 \cdot 40} = 0,0471,$$

$$2,5(h-d) = 2,5(200-160)=100 \text{ мм.}$$

$$\min h_{eff} = (h-x)/2 = (200-124)/2 = 38=40 \text{ мм.}$$

$$h/2 = 200/2 = 100 \text{ мм.}$$

Середні відносні деформації арматури ε_{sm} :

$$\varepsilon_{sm} = \varepsilon_s \left[1 - \beta_1 \beta_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right]$$

При $\beta_1 = 1$ (для стержневої арматури), $\beta_2 = 0,5$ (при практично постійній комбінації навантажень).

$$\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} = \frac{M_{cr}}{M_{sd,n}};$$

$$M_{cr} = f_{ctm} \cdot W_c;$$

W_c - момент опору бетонного перерізу,

$f_{ctm} = 2,6 \text{ МПа}$ - середня міцність бетону на осьовий розтяг.

$$W_c = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{1000 \cdot 200^2}{6} = 6,67 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$M_{cr} = 2,6 \cdot 6,67 \cdot 10^6 = 17,34 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - \beta_1 \beta_2 \left(\frac{M_{cr}}{M_{sd,n}} \right)^2 \right] = \frac{208,9}{20 \cdot 10^4} \left[1 - 1 \cdot 0,5 \left(\frac{17,34}{46,7} \right)^2 \right] = 97,25 \cdot 10^{-5},$$

β - коефіцієнт, що враховує відношення розрахункової ширини розкриття тріщин до середньої,

Тоді при $\beta = 1,3$

$$\omega_k = 1,3 \cdot 92,46 \cdot 97,25 \cdot 10^{-5} = 0,117 \text{ мм} < \omega_{k,lim} = 0,3 \text{ мм}$$

Умови виконуються.

3.2. Визначення зусиль в середній колоні.

3.2.1. збір навантажень.

Таблиця 3.2

Навантаження на 1 м^2 покриття

Ввид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м^2
<u>Постійне</u>			
Металочерепиця «Монтеррей» $\rho=4,5 \text{ кг/м}^2$	0,045	1,35	0,061
Суцільний дерев'яний настил з дощок $\delta=0,002\text{ м}$, $\rho=5,0 \text{ кН/м}^3$	0,01		0,0135
Прогон	0,075		0,101
Крокв'яна нога	0,18		0,243
Разом	0,31		$g = 0,4185$
<u>Тимчасове снігове (по будівлі)</u>	1,34	1,5	$v = 1,8$
Разом	1,51		2,22

Таблиця 3.3

Навантаження на 1 м^2 горищного перекриття

вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м^2
<u>Постійне</u>			
Цементно-піщана стяжка $\delta=0,02\text{ м}$, $\rho=18,0 \text{ кН/м}^3$	0,36	1,35	0,486
теплоізоляційна плита $\delta=0,16\text{ м}$, $\rho=3,0 \text{ кН/м}^3$	0,48		0,648
пароізоляція $\delta=0,002\text{ м}$, $\rho=9,1 \text{ кН/м}^3$	0,0182		0,025
монолітна плита $\delta=0,2\text{ м}$, $\rho=25,0 \text{ кН/м}^3$	5		6,75
Разом	5,86		$g = 7,909$
<u>Тимчасове горищні приміщення</u>	0,07	1,5	$v = 0,105$

Разом	5,93		8,02
-------	------	--	------

Таблиця 3.4

Навантаження на 1м² типового монолітного перекриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м ²
<u>Постійне:</u> мозаїчний бетон, $\delta=0,025\text{м}$, $\rho=22,0$ кН/м ³ стяжка М150 $\delta=0,02\text{м}$., $\rho=18$ кН/м ³ керамзитобетон $\delta=0,055\text{м}$, $\rho=5,0$ кН/м ³ від маси плити $\delta=0,2\text{м}$, $\rho=25,0$ кН/м ³ перегородки з блоків газосилікат $\delta=0,1\text{м}$, $\rho=8,0$ кН/м ³	0,55 0,36 0,275 5,0 0,8	1,35	0,743 0,486 0,371 6,75 1,08
Разом	6,985		$g = 9,43$
<u>Тимчасове корисне (по будівлі)</u>	3,0	1,5	$v = 4,5$
Разом	9,985		13,93

Таблиця 3.5

Навантаження на 1м² надпідвальне перекриття

Вид навантаження	Нормативна навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м ²
<u>Постійне:</u> мозаїчний бетон, $\delta=0,025\text{м}$, $\rho=22,0$ кН/м ³ стяжка М150 $\delta=0,055\text{м}$., $\rho=18$ кН/м ³ теплоізоляція $\delta=0,012\text{м}$, $\rho=0,5$ кН/м ³ від маси плити $\delta=0,2\text{м}$, $\rho=25,0$ кН/м ³	0,55 0,99 0,006 5,0	1,35	0,743 1,337 0,008 6,75
Разом	6,546		$g = 8,84$
<u>тимчасове корисне (по будівлі)</u>	3,0	1,5	$v = 4,5$
Разом	9,546		13,34

При розрахунку навантажень на підшву колони слід враховувати власну вагу.

Статичний розрахунок каркаса будівлі і визначення розрахункових зусиль були зроблені в програмі SCAD.

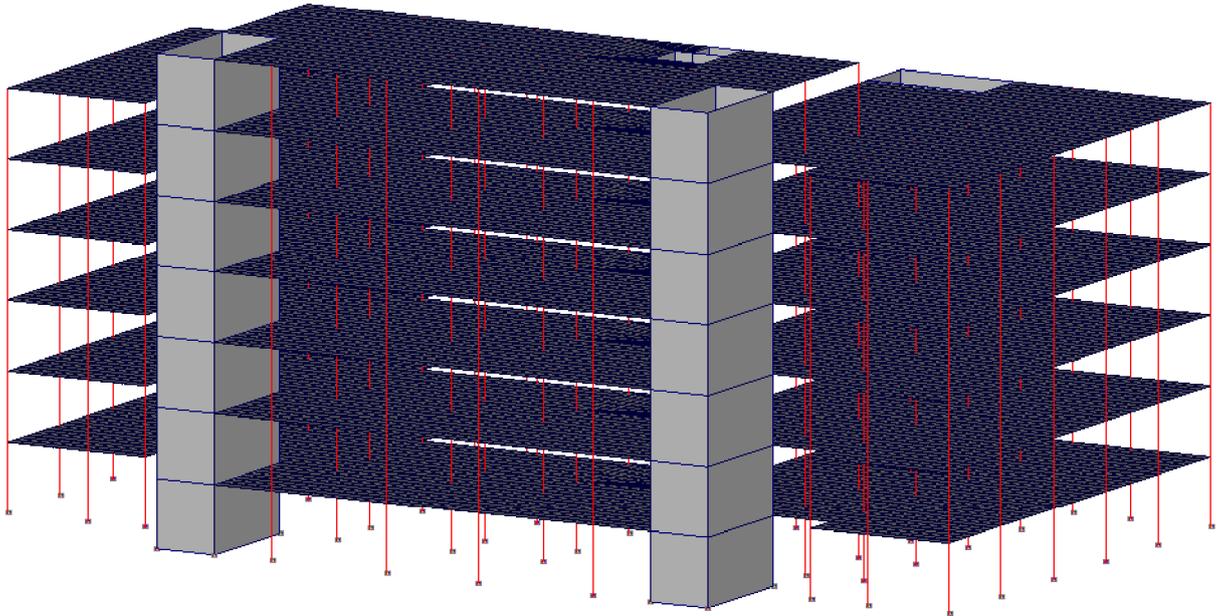


Рис. 3.3 Розрахункова схема каркаса будівлі.

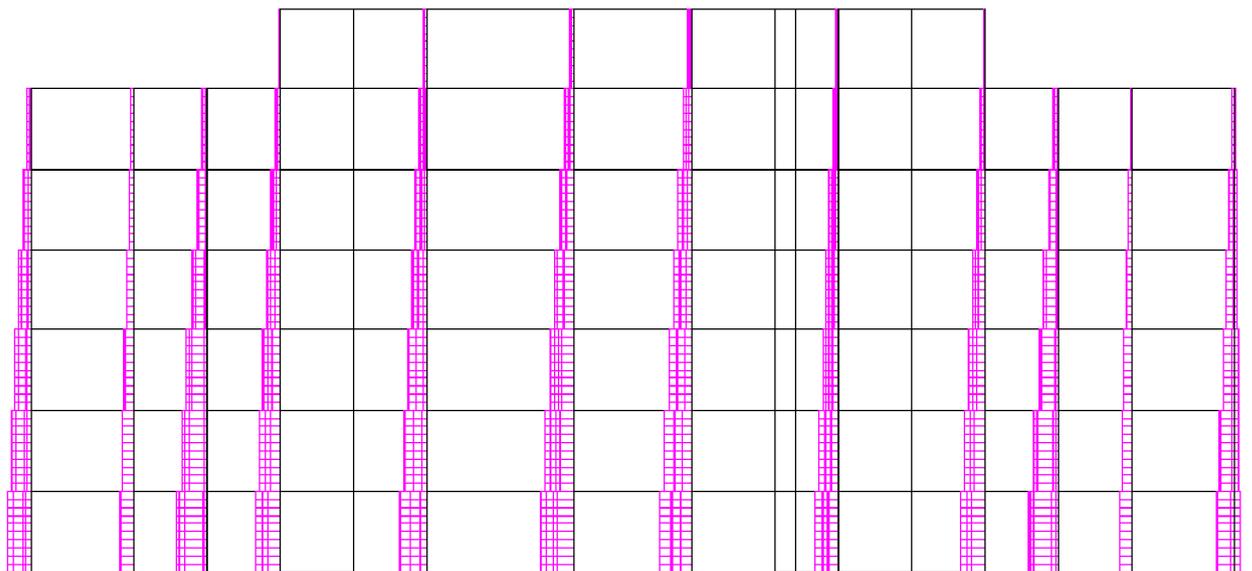


Рис. 3.4 Епюра поздовжніх зусиль N в колонах.

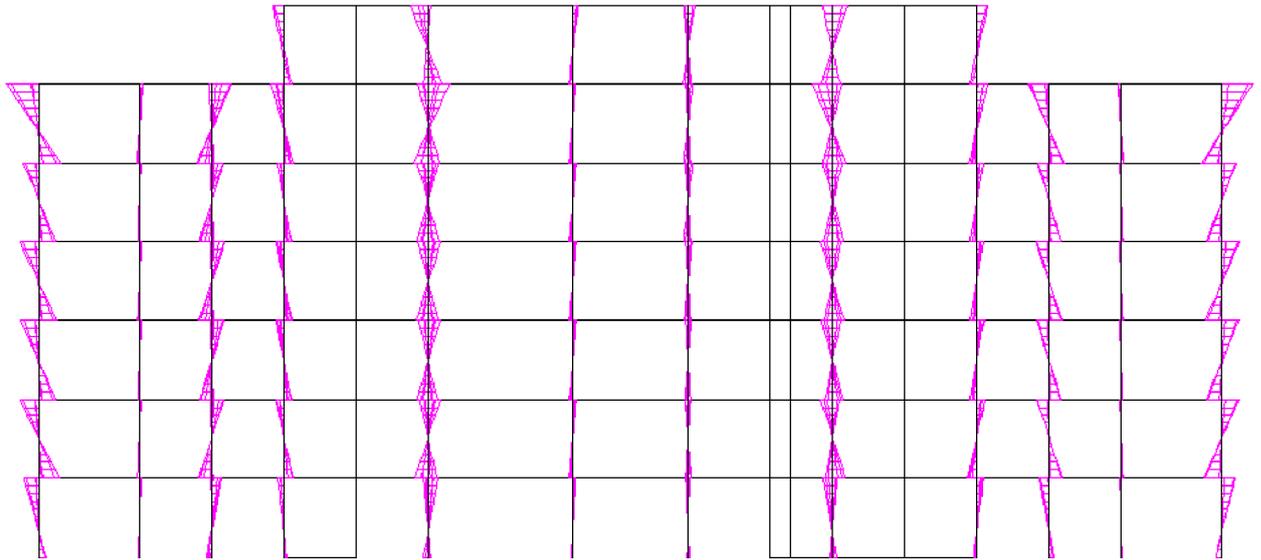


Рис. 3.5 Епюра згинальних моментів M у колонах.

Були отримані наступні результати (для колони підвалу): максимальне поздовжнє зусилля $N_{sd} = 1830,66$ кН, і відповідний згинальний момент $M_{sd} = 65,14$ кНм.

3.2.2. Характеристики міцності бетону і арматури.

Визначимо характеристики міцності бетону з урахуванням заданої вологості навколишнього середовища.

Бетон важкий, природного твердіння, класу C25/30:

$$\gamma_c = 1,5; f_{cd} = f_{cd} / \gamma_c = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ МПа}; f_{ctd} = 3,3 / 1,5 = 2,2 \text{ МПа}; E_s = 20000 \text{ МПа.}$$

Арматура періодичного профілю класу S400, нормативний опір $f_{yd} = 400$ МПа.

Розрахунковий опір $f_{yd} = 365$ МПа. Згідно табл.6.5 /16/.

3.2.3. Підбір перерізів арматури.

$$A_{S1} = A_{S2}$$

Робоча висота перерізу $d = h - c = 40 - 4 = 36$ см, ширина $b = 40$ см.

Ексцентриситет сили: $e_o = M/N = 6514/1830,66 = 3,56$ см.

Випадковий ексцентриситет: $e_o = h/30 = 40/30 = 1,34$ см, або $e_o = l_{col}/600 = 240/600 = 0,4$ см, але не менше 1 см.

Оскільки ексцентриситет сили $e_o = 3,56$ см більше випадкового ексцентриситету $e_o = 1,34$ см, приймаємо його для розрахунку статично невизначеної системи.

Знайдемо значення моментів в перерізі щодо осі, яка проходить через центр ваги розтягнутої арматури з урахуванням випадкового ексцентриситету і гнучкості елемента $M_{sd1} = N_{sd} \left(e_{tot} + \frac{h}{2} - c \right) = 1830,66 \cdot \left(3,56 + \frac{40}{2} - 4 \right) \cdot 10^{-2} = 358,08 \text{ кНм}$.

Припускаємо, що перетин знаходиться в області деформування 2 і визначаємо (для симетрично армованого елемента) величину відносної висоти стиснутої зони:

$$\xi = \frac{N_{sd}}{\omega_c \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d} = \frac{1830,66 \cdot 10^3}{0,81 \cdot 0,85 \cdot 16,67 \cdot 400 \cdot 360} = 1,11,$$

Для бетону класу C25/30 і арматури класу C400 знаходимо $\xi_{lim} = 0,657$.

Оскільки умова $\xi < \xi_{lim}$ не виконується, перетин знаходиться в області деформування 3 і коефіцієнти $k_{s1} < 1,0$ і $k_{s2} = 1,0$.

У зв'язку з тим, що напруги в розтягнутій арматурі при знаходженні перетину в цій області деформування відрізняються від прийнятих раніше для визначення відносної висоти стиснутої зони, необхідно виконати подальший розрахунок у урахуванням того, що напруги в розтягнутій арматурі залежать від висоти стиснутої зони.

Знаходимо величину площі стиснутої арматури при знайденої вище величиною відносної висоти стиснутої зони:

$$A_{sc} = \frac{M_{sd1} - \alpha_m \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2}{k_{s2} \cdot f_{yd} \cdot (d - c_1)} = \frac{M_{sd1} - \left(\frac{17}{21} \cdot \xi - \frac{33}{98} \cdot \xi^2 \right) \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2}{k_{s2} \cdot f_{yd} \cdot (d - c_1)} =$$

$$= \frac{358,08 \cdot 10^6 - \left(\frac{17}{21} \cdot 1,11 - \frac{33}{98} \cdot 1,11^2 \right) \cdot 0,85 \cdot 16,67 \cdot 400 \cdot 360^2}{1,0 \cdot 365 \cdot (360 - 40)} = 32 \text{ мм}^2$$

Отриману величину площі можна розглядати як нижню межу пошуку необхідної арматури.

Знаходимо величину площі стиснутої арматури при величині відносної стиснутої зони рівної граничній $\xi_{lim} = 0,657$ ($\alpha_m = 0,387$):

$$A_{sc} = \frac{M_{sd1} - \alpha_{m,lim} \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2}{k_{s2} \cdot f_{yd} \cdot (d - c_1)} = \frac{358,08 \cdot 10^6 - 0,387 \cdot 0,85 \cdot 16,67 \cdot 400 \cdot 360^2}{1,0 \cdot 365 \cdot (360 - 40)} = 632 \text{ мм}^2$$

Отриману величину площі можна розглядати як верхню межу пошуку необхідної площі арматури.

Оскільки гнучкість колони $\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{l_0}{0,289 \cdot h} = \frac{2400}{0,289 \cdot 400} = 20,76$, мінімальний відсо-

ток армування, встановлений нормами, дорівнює 0,15%. Тоді величини площ як стиснутої, так і розтягнутої арматури повинні бути не менше $A_{s,\min} = 0,01 \cdot \mu_{\min} \cdot b \cdot d = 0,01 \cdot 0,15 \cdot 400 \cdot 360 = 216 \text{ мм}^2$.

Приймаємо армування $2\text{Ø}18\text{C}400$ ($A_{sc} = A_{st} = 508 \text{ мм}^2$).

Приймаємо величину відносної висоти стиснутої зони, яка дорівнює $\xi = 0,85$, тобто приблизно дорівнює середньому значенню з отриманих вище величин.

Величина відносної деформації розтягнутої арматури:

$$\varepsilon_{s1} = \frac{3,5(1-\xi)}{\xi} = \frac{3,5 \cdot (1-0,9)}{0,9} = 3,9\%_{0,0}.$$

Величина коефіцієнта k_{s1} дорівнює:

$$k_{s1} = \frac{\varepsilon_{s1}}{\varepsilon_{sy}} = \frac{\varepsilon_{s1} \cdot E_s}{f_{yd}} = \frac{0,00039 \cdot 2 \cdot 10^5}{365} = 0,214.$$

Знаходимо величину рівнодіючої внутрішніх зусиль в перерізі:

$$N_{Rd} = \omega_c \cdot \xi \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d + k_{s2} \cdot f_{yd} \cdot A_{sc} - k_{s1} \cdot f_{yd} \cdot A_{st} = 0,81 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 16,67 \cdot 400 \cdot 360 + 1,0 \cdot 365 \cdot 508 - 0,214 \cdot 365 \cdot 508 = 1633,2 \text{ кН},$$

Оскільки отримана величина незначно відрізняється від величини поздовжньої сили, подальше уточнення величини відносної висоти стиснутої зони не виконуємо.

Визначаємо величину згинального моменту, яку сприймає переріз, відносно центра ваги розтягнутої арматури:

$$M_{Rd1} = \left(\frac{17}{21} \cdot \xi - \frac{33}{98} \cdot \xi^2 \right) \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2 + k_{s2} \cdot f_{yd} \cdot A_{sc} \cdot (d - c_1) = \\ = \left(\frac{17}{21} \cdot 0,9 - \frac{33}{98} \cdot 0,9^2 \right) \cdot 0,85 \cdot 16,67 \cdot 400 \cdot 360^2 + 1,0 \cdot 365 \cdot 508 \cdot (360 - 40) = 394,47 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Оскільки виконується умова $M_{Rd1} = 394,47 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{sd1} = 358,08 \text{ кНм}$, арматура підібрана правильно і розрахунок завершено.

3.3. Розрахунок балок та прогонів крокв'яної покрівлі.

3.3.1 Розрахунок прогонів.

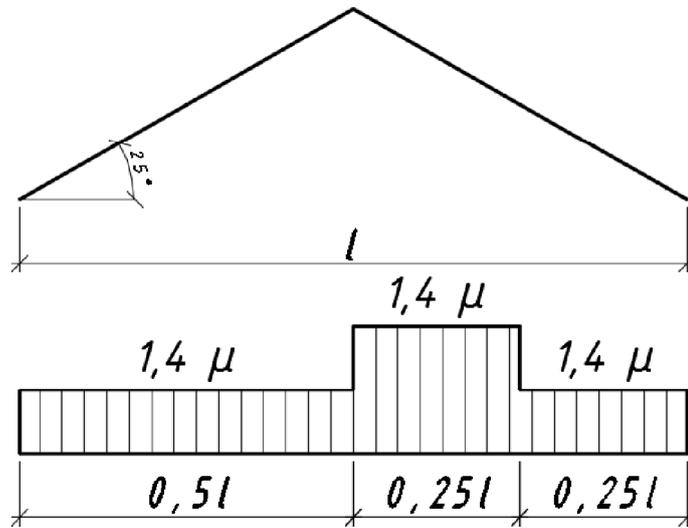
Клас наслідків будівлі – СС2

Розрахунок проводиться у припущенні пружної роботи матеріалів – 1-й клас НДС.

Для всієї покрівлі прийнято профнастил: Н60-845-0,8. Для останнього несуча здатність, за умови кроку прогоні 3 м. – складає 3780 Па (Н/м²)

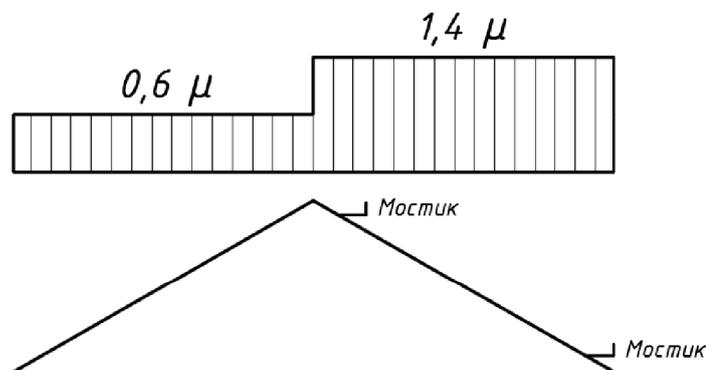
Група конструкцій: II, А. Сталь – С245

Схема 1. Вар 3.



При $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$, при наявності ходових мостиків або аераційних пристроїв по гребню покрівлі.

$\mu = 1$ (при $\alpha \leq 25^\circ$), враховуючи фактичне розташування ходових містків на покрівлі приймаємо наступну схему.



$$S_m = \gamma_{fm} * S_0 * C = 1,14 * 1110 * 1,4 = 1772 \text{ Па}$$

$$\gamma_{fm} = 1,14 \text{ (середній період повторюваності } T = 100 \text{ років)}$$

$$S_0 = 1110 \text{ Па.}$$

$$C = \mu * C_e * C_{alt} = 1,4 * 1 * 1 = 1,4$$

$$\text{Де: } C_e = 1; C_{alt} = 1.$$

Тимчасове навантаження від ваги людини:

$$V_{\text{люд}} = 70 \text{ кг.} = 700 \text{ Па}$$

$$\sigma_{\text{н}} = 9,9 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 99 \text{ Па} - \text{нормативна вага м}^2 \text{ профнастилу (Н60-845-0,8)}$$

Величина розподіленого навантаження на прогон:

$$q_p = 1,02 * [(S_m + \gamma_f * V_{\text{люд}}) * \psi + \gamma_f * \sigma_{\text{н}}] * a_{\text{п}} * \gamma_{\text{н1}} \\ = 1,02 * [(1772 + 1,2 * 700) * 0,9 + 1,05 * 99] * 2,7 * 1,1 = 7436 \text{ Н/м}$$

Вертикальні та горизонтальні складові навантаження:

$$q_{px} = q_p * \cos \alpha = 7436 * \cos 25^\circ = 6740 \text{ Н/м}$$

$$Q_x = \frac{q_{px} * l}{2} = \frac{6740 * 6}{2} = 20220 \text{ Н}$$

$$q_{py} = q_p * \sin \alpha = 7436 * \sin 25^\circ = 3143 \text{ Н * м}$$

$$Q_y = \frac{q_{py} * l}{2} = \frac{3143 * 6}{2} = 9429 \text{ Н}$$

$$M_{px} = \frac{q_{px} * l^2}{8} = \frac{6740 * 6^2}{8} = 30330 \text{ Н * м}$$

$$W_x = \frac{M_{xp}}{R_y * \gamma_e} = \frac{30330}{240 * 10^6 * 1} = 126,4 * 10^{-6} \text{ м}^3 = 126,4 \text{ см}^3$$

За розрахунком приймаємо швелер №18аП; $W_x = 133 \text{ см}^3$.

З метою уніфікації приймаємо швелер №20; $W_x = 152 \text{ см}^3$; $i_x = 8,07 \text{ см}$; $i_y = 2,2 \text{ см}$;

$$\sigma = 18,4 \text{ кг/м. ГОСТ 8240-97.}$$

3.3.2 Розрахунок балки Б1.

Категорія конструкцій – II, А. Сталь С245.

Величина розподіленого навантаження на балку Б1.

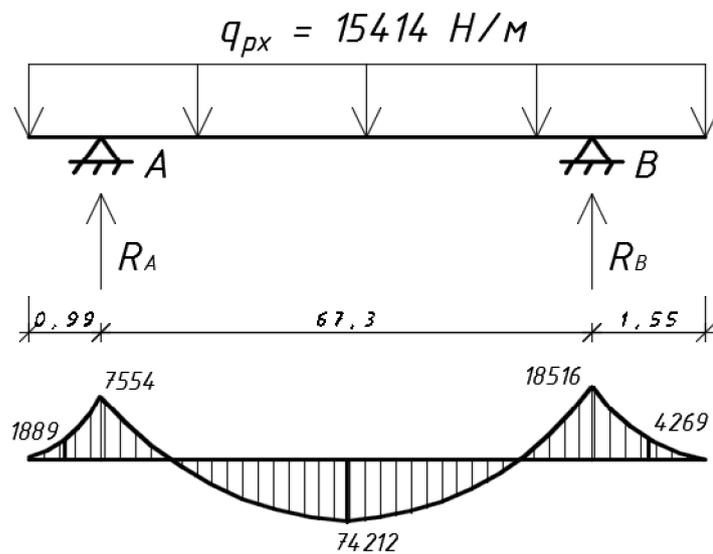
$$q_p = 1,02 * \left[(S_m + \gamma_f * V_{\text{люд.}}) * \psi + \gamma_f * \sigma_{\text{н}} + \gamma_f * \frac{\sigma_{\text{пр}}}{\alpha_{\text{пр}}} \right] * a_{\text{б}} * \gamma_{\text{н1}} \\ = 1,02 * \left[(1772 + 1,2 * 700) * 0,9 + 1,05 * 99 + 1,05 * \frac{184}{2,7} \right] * 6 * 1,1 \\ = 17007 \text{ Н/м}$$

Вертикальна то горизонтальна складова навантаження.

$$q_{px} = q_p * \cos \alpha = 17077 * \cos 25^\circ = 15414 \text{ Н/м}$$

$$q_{py} = q_p * \sin \alpha = 17077 * \sin 25^\circ = 7188 \text{ Н/м}$$

У площині ската:



$$\Sigma M_A = 0; -R_B * 6,73 + q * (0,99 + 6,73 + 1,55) * \left[\frac{0,99 + 6,73 + 1,55}{2} - 0,99 \right] = 0$$

$$-R_B * 6,73 + 15414 * (0,99 + 6,73 + 1,55) * \left[\frac{0,99 + 6,73 + 1,55}{2} - 0,99 \right] = 0$$

$$R_B = 77389 \text{ H}$$

$$\Sigma M_B = 0; -R_A * 6,73 - q * (0,99 + 6,73 + 1,55) * \left[\frac{0,99 + 6,73 + 1,55}{2} * 1,55 \right] = 0$$

$$-R_A * 6,73 - 15414 * (0,99 + 6,73 + 1,55) * \left[\frac{0,99 + 6,73 + 1,55}{2} * 1,55 \right] = 0$$

$$R_A = 65499 \text{ H}$$

$$0 \leq z \leq 0,99$$

$$M_x = -\frac{q * z^2}{2} = -\frac{15414 * 0}{2} = 0$$

$$M_{x|z=0,495} = -\frac{15414 * 0,495^2}{2} = -1889 \text{ H * M}$$

$$M_{x|z=0,99} = -\frac{15414 * 0,99^2}{2} = -7554 \text{ H * M}$$

$$0 \leq z \leq 1,55$$

$$M_x = -\frac{q * z^2}{2}; M_{x|z=0} = 0; M_{x|z=0,775} = -\frac{15414 * 0,775^2}{2} = -4629 \text{ H * M}$$

$$M_{x|z=0,775} = -\frac{15414 * 0,775^2}{2} = -4629 \text{ H * M}$$

$$M_{x|z=1,55} = -\frac{15414 * 1,55^2}{2} = -18516 \text{ H * M}$$

$$0 \leq z \leq 6,73$$

$$M_x = R_B * z - \frac{q * (z + 1,55)^2}{2}; M_{x|z=0} = -18516 \text{ Н * м}$$

$$M_{x|z=3,37} = 77389 * 3,37 - 15414 * \frac{(3,37 + 1,55)^2}{2} = 74242 \text{ Н * м}$$

$$M_{x|z=6,73} = 77389 * 6,73 - 15414 * \frac{(6,73 + 1,55)^2}{2} = 7554 \text{ Н * м}$$

$$N_{max} = q_{xy} * \left(1,55 + \frac{6,73}{2}\right) = 7188 * (1,55 + 3,37) = 35329 \text{ Н}$$

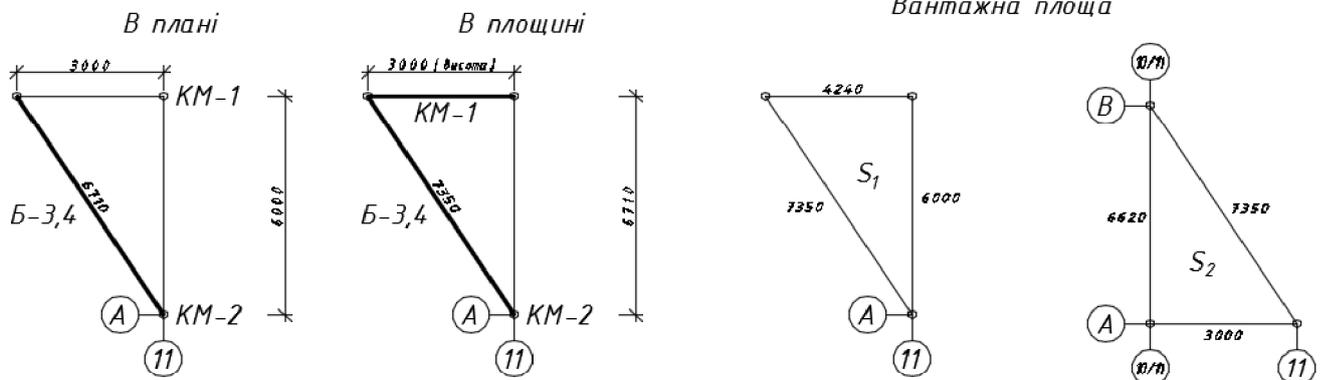
$$W_x = \frac{M_x}{R_y * \gamma_c} = \frac{74212}{240 * 10^6 * 1} = 309,2 * 10^{-6} \text{ м}^3 = 309,2 \text{ см}^3$$

За розрахунком приймаємо двутавр №27, $W_x = 371 \text{ см}^3$

З метою уніфікації приймаємо двутавр №30, $W_x = 472 \text{ см}^3$; $I_x = 7080 \text{ см}^4$; $\sigma = 36,5 \text{ кг/м}$. ГОСТ 8239-89.

3.3.3. Розрахунок балки Б2.

Категорія конструкцій – II, А. Сталь – С245.



$$S_1 = \frac{1}{2} * 4,24 * 6 = 12,72; S_2 = \frac{1}{2} * 6,62 * 3 = 9,93 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{вант}} = S_1 + S_2 = 12,7 + 9,93 = 22,63 \text{ м}^2$$

Величина зосередженого навантаження на балку Б-4 (Б-6, Б-7)

$$F_p = 1,02 * \left[(S_m + \gamma_f * V_{\text{люд}}) * \psi + \gamma_f + \sigma_n + \gamma_f * \frac{\sigma_{\text{пр}}}{\alpha_{\text{пр}}} \right] * S_{\text{вант}} * \gamma_{n4}$$

$$= 1,02 * \left[(1772 + 1,2 * 700) * 0,9 + 1,05 * 99 + 1,05 * \frac{184}{2} \right] * 22,63 * 1,1$$

$$= 64781 \text{ Н}$$

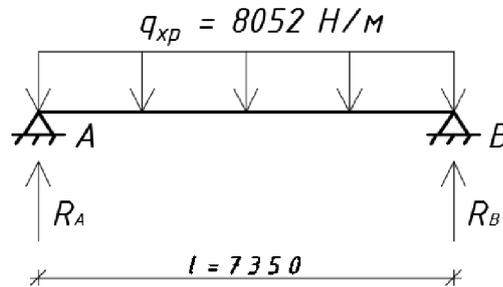
Величина розподіленого навантаження.

$$q_p = \frac{F_p}{l} = \frac{64781}{7,35} = 8814 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Вертикальна та горизонтальна величина навантаження.

$$q_{px} = q_p * \cos\alpha = 8814 * \cos 24^\circ = 8052 \text{ Н/м}$$

$$q_{py} = q_p * \sin\alpha = 8814 * \sin 24^\circ = 3585 \text{ Н/м}$$



$$R_A = R_B = \frac{q_{xp} * l}{2} = \frac{8052 * 7,35}{2} = 29591 \text{ Н}$$

$$M_x = \frac{q * l^2}{8} = \frac{8052 * 7,35^2}{8} = 54374 \text{ Н * м}$$

$$N = q_{py} * \frac{l}{2} = 3585 * \frac{7,35}{2} = 13175 \text{ Н}$$

$$W_x = \frac{M_x}{R_y * \gamma_c} = \frac{54374}{240 * 10^6 * 1} = 227 * 10^{-6} \text{ м}^3 = 227 \text{ см}^3$$

За розрахунком приймаємо двутавр №24, $W_x = 289 \text{ см}^3$.

З метою уніфікації приймаємо двутавр №30; $W_x = 472 \text{ см}^3$, $\sigma = 36,5 \text{ кг/м}$; ГОСТ 8239-89.

Розділ IV

Підвалини та фундаменти

4. Основи і фундаменти.

4.1. Розрахунок позацентрово стиснутого фундаменту.

Розрахункове зусилля для фундаменту $N_{sd} = -1830,66$ кН, і відповідний згинальний момент, $M_{sd} = -65,14$ кНм.

4.1.1. Вихідні дані для проектування.

Таблиця 4.1

Навантаження на фундамент від колони

сполучення навантажень	Зусилля від колони			$V \cdot H_f$	Зусилля на рівні підшви	
	M кН · м	N кН	V кН		M_f^{inf} кН · м	N_f^{inf} кН
Розрахункові зусилля при λ	-65,14	-1830,66	21,71	25,68	-39,46	-1830,66

Приймаємо бетон класу С16/20.

Визначимо розрахункові характеристики для бетону С16/20:

- нормативний опір бетону на осьовий стиск $f_{ck} = 16$ МПа;
- розрахунковий опір бетону стиску складе $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{16}{1,5} = 10,667$ МПа;
- нормативне значення міцності бетону на розтяг складе $f_{ctk} = 1,3$ МПа;
- розрахунковий опір бетону на розтяг $f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{1,3}{1,5} = 0,867$ МПа;

Для армування фундаменту приймаємо поздовжню арматуру С500.

Розрахунковий опір арматури С500 розтягуванню складе $f_{yd} = 450$ МПа.

Непряме армування виконуємо з арматури С240. Визначимо розрахункові характеристики для арматури С240:

- нормативний опір арматури розтягуванню $f_{yk} = 240 \text{ МПа}$;
- розрахунковий опір арматури розтягуванню $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{240}{1,1} = 218 \text{ МПа}$;
- $f_{ywd} = 157 \text{ МПа}$ для зварних каркасів.
- армування колони – $3\text{Ø}12 \text{ S400}$ ($f_{yd} = 365 \text{ МПа}$).
- розрахунковий опір ґрунту – $R = 0,57 \text{ МПа}$.
- мінімальна глибина закладання фундаменту – $1,5 \text{ м}$.
- середня вага тіла фундаменту і ґрунту на його ступенях – $\gamma_m = 15,3 \text{ кН / м}^3$.
- верх фундаменту на позначці $-0,150$.

Розрахунок деформації ґрунтів не виконуємо і фундамент проектуємо монолітним.

4.1.2. Визначення розмірів підколонника.

Визначаємо величину розрахункового ексцентриситету:

$$e_0 = \frac{M_{sd}}{N_{sd}} = \frac{39,46}{1830,66} = 0,021 \text{ м} = 21 \text{ мм} < 2 \cdot h_n = 2 \cdot 400 = 800 \text{ мм}.$$

Таким чином товщина стінки стакану $t \geq \frac{h_k}{5} = \frac{400}{5} = 80 \text{ мм} < 200 \text{ мм}$.

Остаточню приймаємо товщину стінки стакану $t = 240 \text{ мм}$

Висоту підколонника приймаємо з конструктивних міркувань виходячи з розрахункової глибини промерзання ґрунту $h_{np} = 1,0 \text{ м}$:

$$h_{ef} = 1 \text{ м}$$

Визначимо ширину підколонника:

$$b_{ef} = b_n + 2 \cdot t = 0,4 + 2 \cdot 0,24 = 0,88 \text{ м}$$

Глибину закладення анкерів фундаменту в стиснутому бетоні колони d_c приймаємо виходячи з конструктивних міркувань і досвіду проектування рівній:

$$d_p = 450 \text{ мм}$$

Висоту фундаменту приймаємо рівною $H_f = 1,3 \text{ м}$. Таким чином глибина закладення фундаменту становить:

$$d = H_f + 0,35 \text{ м} = 1,3 + 0,35 = 1,65 \text{ м}$$

4.1.3. Визначення розмірів підшви фундаменту.

Необхідна площа фундаменту:

$$A_f = \frac{N_{sd}^{\max}}{1,2 \cdot R - \gamma_m \cdot d} = \frac{1830,66}{1,2 \cdot 0,57 \cdot 10^3 - 15,3 \cdot 1,65} = 2,83 \text{ м}^2$$

Задаємося співвідношенням ширини підшви фундаменту до її довжині $b/l = 1$.

Звідси довжина підшви фундаменту визначається як:

$$l = \sqrt{A_f} = \sqrt{2,83} = 1,68 \text{ м}.$$

Приймаємо підшву фундаменту розмірами 1680×1680 мм і перевіряємо правильність підбору розмірів підшви фундаменту:

$$P_{\min}^{\max} = \frac{N_f^{\inf}}{A_f} \pm \frac{M_f^{\inf}}{W_f} + \gamma_m \cdot d \quad P_{\max} \leq 1,2 \cdot R \quad P_{\min} > 0$$

де $A_f = 1,7 \cdot 1,8 = 3,06 \text{ м}^2$ - площа фундаменту з урахуванням прийнятих розмірів підшви.

$$W_f = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{1,68 \cdot 1,68^2}{6} = 0,79 \text{ м}^3$$

$$P_{\max} = \frac{1830,66}{2,822} + \frac{39,46}{0,79} + 15,3 \cdot 3,66 = 0,682 \text{ МПа} < 1,2 \cdot 0,57 = 0,684 \text{ МПа}$$

$$P_{\min} = \frac{1830,66}{2,822} - \frac{39,46}{0,79} + 15,3 \cdot 3,66 = 0,655 \text{ МПа} > 0$$

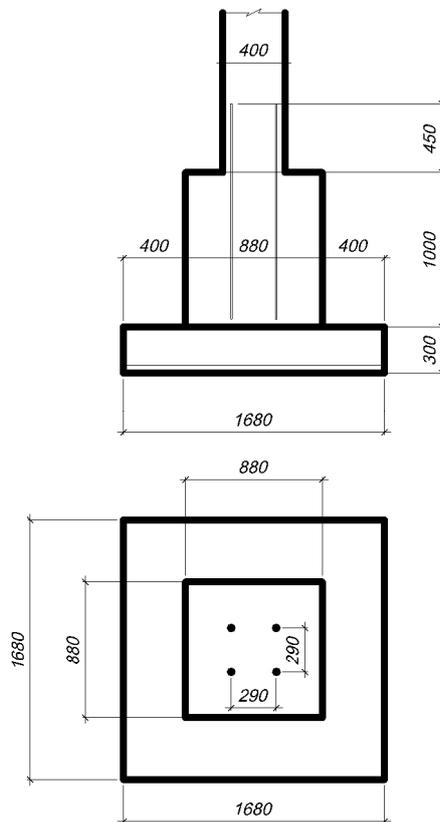


Рис. 4.1. Основні розміри фундаменту.

Ширина звисів плитної частини:

$$\frac{l - h_{cf}}{2} = \frac{1,68 - 0,88}{2} = 0,4 \text{ м}$$

Приймаємо одноступінчатий фундамент з умови передачі основних стискаючих зусиль в межах піраміди продавлювання. Висоту ступені приймаємо $h_{cm} = 300 \text{ мм}$.

4.1.4. Визначення перерізу арматури плитної частини фундаменту.

Тиск під подошвою фундаменту від розрахункових навантажень становить:

$$P_{\max} = 0,684 \text{ МПа}$$

$$P_{\min} = 0,655 \text{ МПа}$$

Плита фундаменту працює як консольна балка:

$$M_{I-I} = P_{\max} \cdot a \cdot \frac{a}{2} = 684 \cdot 0,4 \cdot \frac{0,4}{2} = 54,72 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

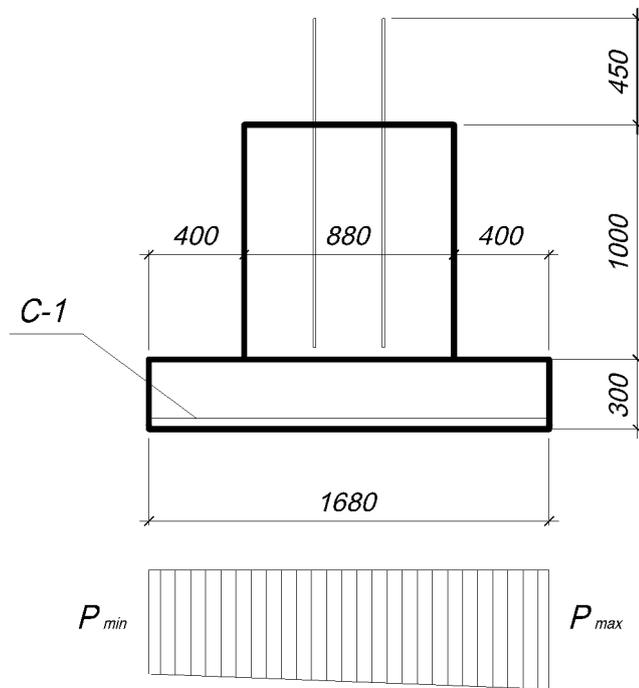


Рис. 4.2. До визначення перерізу арматури плитної частини фундаменту

Визначаємо площу перерізу арматури:

$$A_s^{I-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{54,72 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 0,4 \cdot 450} = 338 \text{ мм}^2$$

З конструктивних міркувань приймаємо арматуру 3Ø12 С500 площею $A_s = 339 \text{ мм}^2$ з кроком $S = 150 \text{ мм}$.

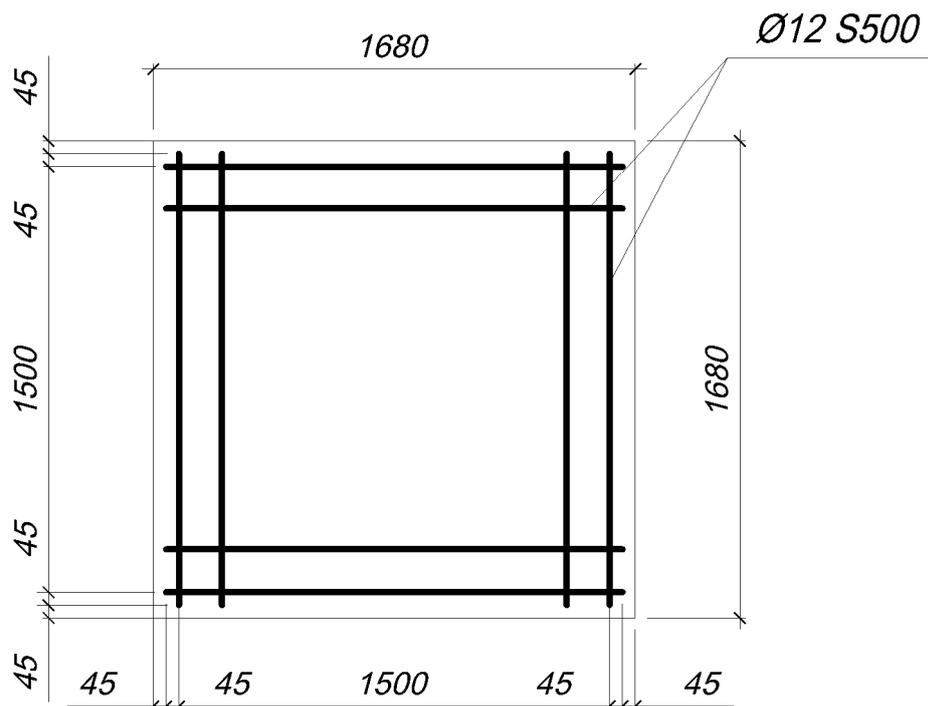


Рис. 4.3. Арматурна сітка С-1.

4.1.5. Розрахунок підколонника.

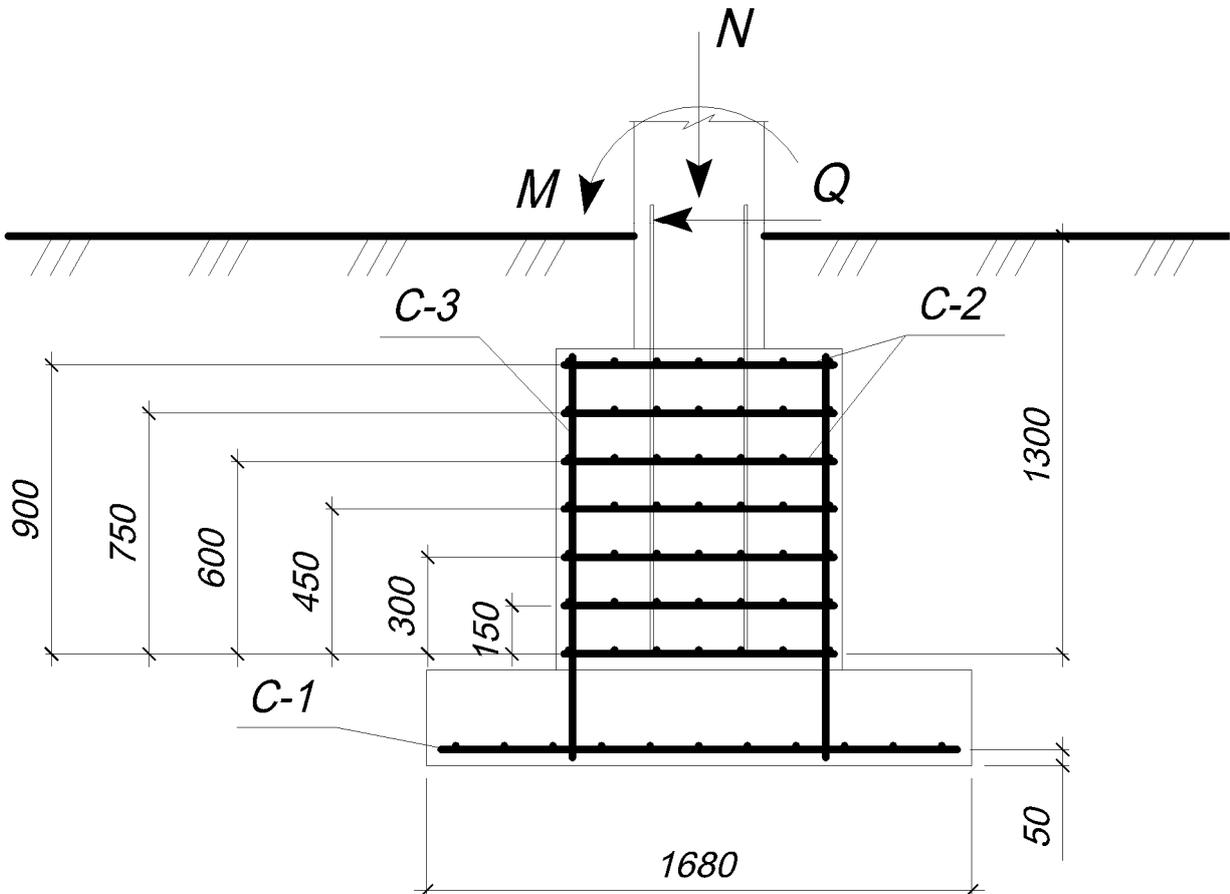


Рис. 4.4. Розрахункова схема стакану частини підколонника.

Визначаємо розрахунковий згинальний момент відносно днища підколонника:

$$M_d = M_{sd} + V_{sd} \cdot d_p = -65,14 + 21,71 \cdot 0,9 = -45,6 \text{ кН}$$

Сітки встановлюємо для запобігання розколювання підколонника. Визначаємо значення розрахункового ексцентриситету:

$$e_0 = \frac{M_d}{N_{sd}} = \frac{45,6}{1830,66} = 0,025 \text{ м} = 25 \text{ мм}$$

Так як умова не дотримується:

$$\frac{h_k}{6} = \frac{400}{6} = 66,7 \text{ мм} > e_0 = 25 \text{ мм} < \frac{h_k}{2} = \frac{400}{2} = 200 \text{ мм}$$

$$M_{sdt} = M_d - 0,7 \cdot N_{sd} \cdot e_0$$

$$M_{sdt} = -45,6 - 0,7 \cdot 1830,66 \cdot 0,025 = -77,64 \text{ кН}$$

Умова міцності для сіток має вигляд:

$$\sum_1^n f_{ywdi} \cdot A_{swi} \cdot z_i \geq M_{sdt}$$

Звідки необхідна площа сіток складе:

$$A_{swi} = \frac{M_{sdt}}{f_{ywd} \cdot \sum_1^n z_i} = \frac{77,64 \cdot 10^3}{157 \cdot 3,2} = 154,56 \text{ мм}^2$$

$$\sum z_i = 50 + 150 + 300 + 450 + 600 + 750 + 900 = 3200 \text{ мм} = 3,2 \text{ м}.$$

З конструктивних міркувань необхідна площа сіток повинна бути не менше 0,04% від площі бетонного перерізу:

$$A_{cw} = t \cdot s = 880 \cdot 1000 = 880000 \text{ мм}^2$$

Тоді необхідна площа арматури складе:

$$A_{sw} = 0,04\% \cdot A_{cw} = 0,0004 \cdot 880000 = 352 \text{ мм}^2$$

Остаточно приймаємо сітки 7Ø8 С240 площею $A_s = 352 \text{ мм}^2$.

Поздовжню арматуру підколонника розраховуємо за схемою симетрично армованого позацентрово-стиснутого елемента коробчатого перетину.

Визначаємо необхідну площу арматури:

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{N_{sd} \cdot e - \alpha \cdot f_{cd} \cdot S_0}{f_{yd} \cdot z_s}$$

$$e = \frac{d - c_1}{2} + e_0 = \frac{0,83 - 0,05}{2} + 0,025 = 0,415 \text{ м}$$

Визначаємо статичний момент половини площі бетонного перерізу відносно центру ваги нейтральної осі:

$$S_0 = 0,5 \cdot b_{cf} \cdot d^2 = 0,5 \cdot 0,83 \cdot 0,88^2 = 0,321 \text{ м}^3$$

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{1830,66 \cdot 10^3 \cdot 0,025 - 0,85 \cdot 10,667 \cdot 0,321 \cdot 10^9}{450 \cdot 1680} = -3850 \text{ мм}^2$$

З конструктивних міркувань необхідна площа арматури повинна бути не менше 0,15% від площі бетонного перерізу:

$$A_{c1} = t \cdot b_{cf} = 880 \cdot 880 = 774400 \text{ мм}^2$$

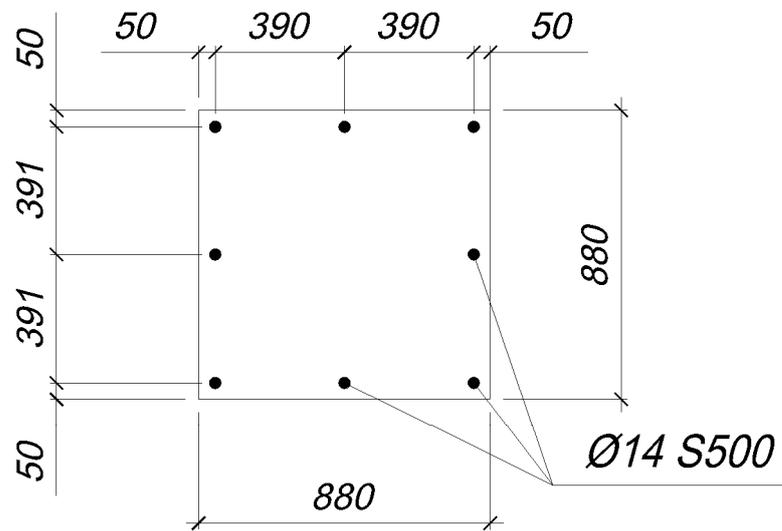


Рис. 4.5. Схема поздовжнього армування підколонника.

Тоді необхідна площа арматури складе:

$$A_{s1} = A_{s2} = 0,15\% \cdot A_c = 0,0015 \cdot 774400 = 1161,6 \text{ мм}^2$$

Остаточно приймаємо арматуру $8\text{Ø}14 \text{ С}500$ загальною площею $A_s = 1232 \text{ мм}^2$ з кроком $S = 400 \text{ мм}$.

Розділ V

Технологія та організація будівництва

5. Технологія будівельного виробництва

5.1 Вибір монтажних кранів за технічними параметрами.

Підбір монтажного крана здійснюємо за 3-ма основними технічними параметрами.

Монтажна вага - Q_m

Виліт стріли - $L_{ст}$

Висота підйому - H_m

Знаходимо вантажопідйомність крана:

$$Q = Q_{бет} + Q_{стр} + Q_{бадди};$$

де, $Q_{бет}$ - вага бетону;

$Q_{стр}$ - вага транспортного пристосування;

$Q_{бадди}$ - вага бадді.

$$Q = 5 + 0,71 + 0,88 = 6,59 \text{ т.}$$

Визначаємо виліт стріли крана:

$$L_c = c + b + a/2;$$

де L_k – виліт крюка;

a – ширина підкранової колії;

b – відстань від осі підкранової рейки до найближчої виступаючої частини будівлі;

c – відстань від центру ваги елемента до виступаючої частини будівлі з боку крана.

$$L_c = 28,2 + 8/2 + 4,0 = 36,2 \text{ м.}$$

Висота підйому визначається за формулою:

$$H_m = h_o + h_3 + h_э + h_{стр};$$

де, h_o - відстань від рівня стоянки крана до опори збірного елемента на верхньому монтажному горизонті.

h_3 - запас по висоті (0,5-1 м.)

$h_э$ - висота елемента

$h_{стр}$ - висота транспортного пристосування.

$$H_{\text{м}} = (26,9 + 1,05) + 1 + 1,1 + 4,2 = 34,25 \text{ м.}$$

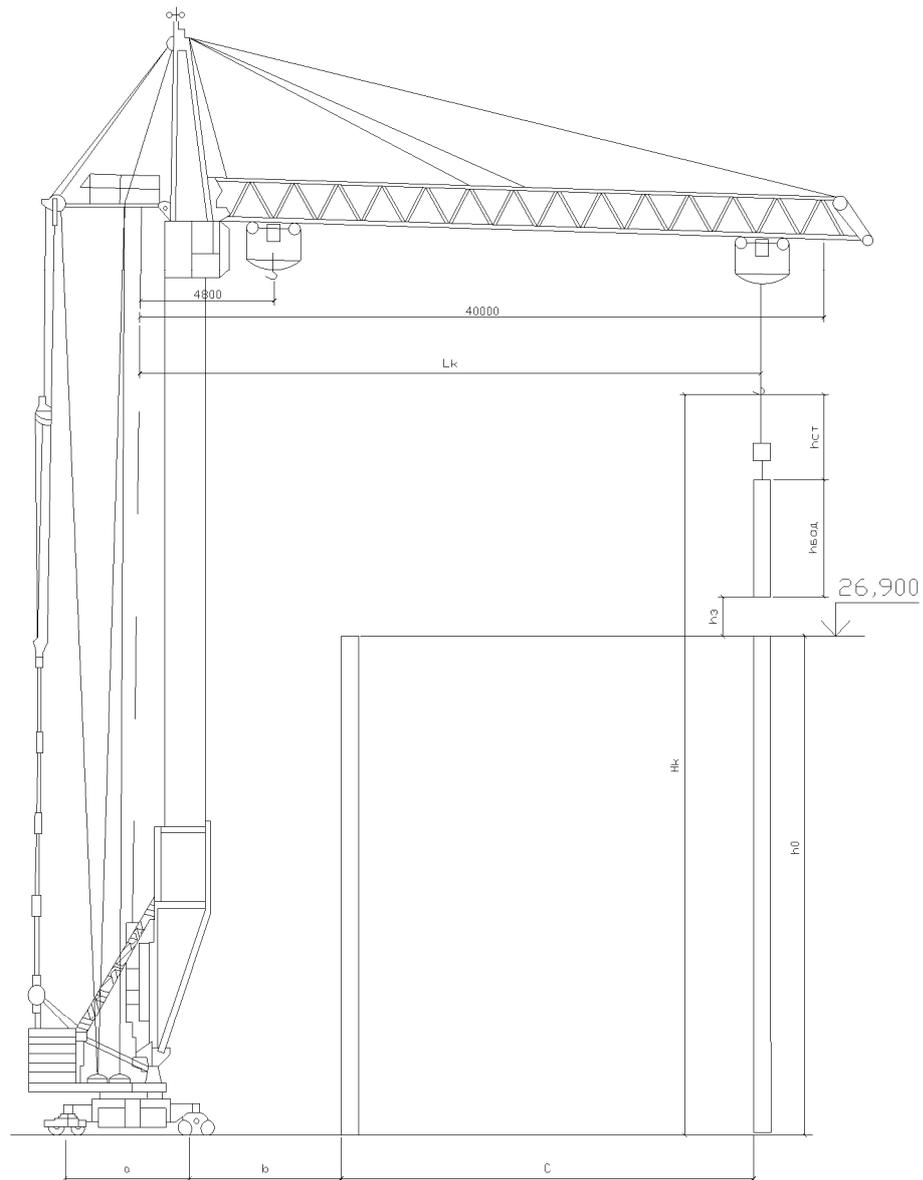


Рис. 5.1 Схема для визначення необхідних технічних параметрів баштового крана.

На підставі монтажних характеристик елементів і умов будівельного майданчика обираємо баштовий кран КБ -504 з вантажопідйомністю 10 т. При максимальному вильоті крока 40 м. Максимальна висота підйому гака дорівнює 60 м.

5.2. Методи виробництва СМР.

До початку підготовчого періоду на будівництві в цілому повинні бути здійснені всі організаційні заходи.

Будівництво ведеться з урахуванням комплексної механізації будівельно-монтажних робіт і передової технології.

Роботи поділяються на два періоди: підготовчий і основний.

Підготовчий період.

До складу робіт підготовчого періоду включені роботи, що забезпечують нормальне проведення будівництва:

- освоєння будівельного майданчика;
- встановлення тимчасових будівель і споруд.

До початку підготовчого періоду виконавець робіт повинен отримати всю необхідну документацію і наряд - замовлення на ведення робіт.

Весь технічний персонал, бригадири, робітники перед початком робіт повинні бути ознайомлені з проектними рішеннями і методами безпечного ведення робіт.

У підготовчий період виконуються такі заходи щодо освоєння будівельного майданчика: розчищення території, геодезична розбивка, зрізування рослинного шару ґрунту, планування майданчика для забезпечення відведення поверхневих вод.

В цей же період, до тимчасових джерел споживання підводяться: водопровід, каналізація, електроенергія, влаштовується тимчасове освітлення будівельного майданчика. Одночасно на майданчик необхідно завести необхідний інвентар, інструмент, пристосування і механізми. Підйомно-транспортні механізми монтуються і випробовуються.

Основний період.

Процес зведення будівлі ділиться на ряд циклів, які об'єднують родинні роботи. Таким чином, виділяється ряд самостійних етапів і поліпшується комплектування будівництва робочими кадрами, забезпечення матеріалами, конструкціями, механізмами.

Основний період будівництва ділитися на цикли: нульовий, надземний. У середині кожного циклу встановлюється така послідовність, при якій передбачається максимальне суміщення робіт в часі однак, з неухильним дотриманням правильної технології, високої якості робіт і вимог техніки безпеки.

У нульовий цикл входить виробництво всіх робіт об'єкта нижче проектною позначки 0,000 і підземних робіт на приоб'єктний майданчику.

Нульовий цикл

У нульовий цикл входить виробництво всіх робіт об'єкта нижче проектною позначки 0,000 і підземних робіт на приоб'єктному майданчику.

Нульовий цикл включає:

- земляні роботи (зрізка і вивіз рослинного шару ґрунту, уривка котлованів і траншей, пристрій водовідводів і дренажів, зворотна засипка пазах фундаментів після монтажу конструкцій нульового циклу).

- монтаж конструкцій нульового циклу (зведення фундаментів, підготовка під підлоги, влаштування гідроізоляції).

Земляні роботи.

До початку робіт повинні бути виконані наступні заходи:

- геодезична розбивка будівлі з установкою реперів,
- зрізування рослинного шару ґрунту (планування майданчики),
- відведення поверхневих вод з майданчика.

Зрізування рослинного шару ґрунту виробляється бульдозером типу ДЗ-42, поперечними проходками човниковим способом з переміщенням ґрунту в тимчасовий відвал. При човниковій схемі заповнення відвалу ґрунтом і його переміщення виконується пересування бульдозера вперед, а холостий хід - при русі бульдозера заднім ходом по тій же прямій. При зрізку рослинного шару ґрунту ніж відвалу бульдозера встановлюється під кутом 15° до горизонтальної поверхні.

При зрізку рослинного шару операції роботи бульдозера наступні:

- приведення агрегату в робочий стан;
- зрізування ґрунту;
- підйом і опускання відвалу;
- повернення порожняком.

Для виконання земляних робіт при розробці котловану під будівлю застосовується екскаватор типу ЕО-4111Б з ємністю ковша $0,65 \text{ м}^3$, який має обладнання "зворотна лопата". Розробка ґрунту проводиться проходкою поперек котловану.

Ґрунт розробляється в тимчасовий відвал. Розроблений ґрунт частково використовується при зворотній засипці, зайвий направляється до місця складування.

Наповнювати ківш слід за одне черпання на як умога можливо короткій відстані. Ківш необхідно заповнювати переважно в нижній частині забою, що дозволяє більш повно використовувати зусилля різання.

Кут повороту платформи екскаватора при розвантаженні ковша в автосамосвал не повинен перевищувати 90° . Місце встановлення автосамоскиду під навантаження заздалегідь помічається вішкою.

Доопрацювання ґрунту до проектних відміток проводиться вручну.

Монтаж конструкцій нульового циклу.

До монтажу конструкцій нульового циклу слід приступати після виконання всього комплексу земляних робіт, улаштування під'їзних доріг і розбивки фундаментів на захватках.

Монтаж конструкцій нульового циклу включає в себе наступні види робіт:

- монтаж блоків стін підвалу,
- влаштування монолітних фундаментів стаканного типу під колони.

Улаштування фундаментів здійснюється за допомогою крану СКГ-30/7,5, який виконує розвантаження опалубки, арматурних сіток, подає їх до

місця встановлення і допомагає встановити в проектне положення. Подача бетону проводиться за допомогою крану і бадді.

Після контролю нівеліром відміток дна котловану під фундаменти перевіряють розмітку осей на обноски, натягують дріт по осях і переносять точки їх перетину на дно котловану виском, розмічають і фіксують кілочками середини і края бокових граней опалубки, потім встановлюють опалубку в проектне положення. Закріплюють її, перевіряють правильність її встановлення. Далі виконують встановлення арматури. Після встановлення арматури проводять перевірку правильності її встановлення і складають акт на приховані роботи. Після складання акту виконують бетонування фундаменту. При цьому здійснюють ущільнення бетонної суміші вібрацією.

Перед монтажем стінових блоків розмічають осі будівлі і кордони стін, які фіксують на фундаментах відповідними ризками. Монтаж блоків стін підвалу виконується по крайніх осях будівлі за допомогою крану СКГ-30/7,5.

За монтажною схемою розмічають на фундаментах положення блоків першого ряду з прив'язкою, відзначаючи місця вертикальних осей.

Підготовка робочого місця полягає в тому, що старший по ланці і робочий приносять до місця монтажу ящик з інструментами, очищають поверхню фундаментів від сміття і встановлюють ящик з розчином на відстані 2 ... 2,5 м від стіни, щоб можна було, не переставляючи його на нове місце, змонтувати 3 ... 4 блоки. Укладання фундаментних блоків першого ряду проводиться по вирівняній піщаній основі товщиною $b = 300$ мм.

Встановивши маякові блоки, натягують на рівні їх верху і на відстані 2 ... 3 мм від бічної грані шнур і закріплюють його скобами. Рядові блоки встановлюють. Опускаючи блок на місце, його направляють, притримуючи за стропи або верхнє бокове ребро. Не можна братися рукою за торець блоку з боку встановленого блоку.

Положення рядових блоків контролюють по шнуру, виску, візуванням на раніше встановлені блоки і по розміченим ризкам на фундаментах. Якщо блок встановили в неправильне положення, його зміщують монтажними ло-

мами в потрібному напрямку.

Блоки зовнішніх стін підвалів вирівнюють по площині, зверненої в бік приміщення. При цьому для переміщення блоків по розчину користуються монтажним ломом. Якщо блок встановлений правильно, монтажники знімають стропи, кельмою зрізають надлишки розчину, що виступив з горизонтального шва, і укладають його в колодязь стику блоків. Лопатою додають в стик розчин і ущільнюють його. Після монтажу блоків першого ряду виконується горизонтальна гідроізоляція стін з цементно-піщаного розчину М200 товщиною 20 мм, розчин подається до місця його укладання в баддях краном СКГ-30/7,5.

Наступні ряди блоків монтують в тій же послідовності, розмічаючи розкладку блоків на нижчирозташованому ряду. На ділянках стін де цілі блоки не розкладаються, їх слід заповнити за місцем бетоном, закладка цеглою забороняється.

Після монтажу стін підвалу виконують встановлення арматури і опалубки під монолітні колони. Перевіряють правильність її встановлення і складають акт на приховані роботи. Подача бетону також здійснюється краном в баддях. Після складання акту виконують бетонування колон.

Далі виконують підготовку поверхні під підлоги.

Таким же чином виконують влаштування монолітного залізобетонного перекриття. При бетонуванні конструкцій використовують глибинні (для колон і фундаментів) і поверхневі (для плит перекриття) вібратори для ущільнення бетонної суміші.

Після влаштування перекриття та демонтажу опалубки виконують вертикальну обмазувальну гідроізоляцію стін підвалу, які контактують з ґрунтом, двома шарами гарячої бітумно-полімерної гідроізоляційної мастики марки МБПГ.

Зворотнє засипання пазух фундаментів і підсипка під підлоги проводиться екскаватором ЕО-4111Б. Пошарове ущільнення ґрунту слід проводити пневмотрамбовками типу ПТ – 7.

Надземний цикл.

Роботи надземного циклу включають в себе:

- влаштування монолітного каркасу будівлі;
- кладку зовнішніх, внутрішніх стін з блоків газосилікатних;
- покрівельні роботи;
- цикл післямонтажних робіт;
- оздоблювальні роботи.

Влаштування монолітного каркасу розглянуто в технологічній карті.

Процес зведення кладки представляє собою комплекс робіт.

Роботи ці поділяються на основні та допоміжні. До основних відносяться: кладка блоків і суміші з необхідним переміщенням матеріалів, інструментів і пристосувань в межах робочого місця, а до допоміжних встановлення засобів підмоцнення і огорож, транспортування матеріалів для кладки на робочі місця. Роботи зі зведення стін ведуться поточно-розчленованим методом. Для цього бригаді мулярів виділяють частину будівлі - захватку, яка розбивається на ділянки, що закріплюються за окремими ланками.

Подача газосилікатних блоків, проводиться краном КБ-504 і підйомником ПГМ-7633.

Цикл післямонтажних робіт складається з робіт по влаштуванню віконних і дверних прорізів.

Скління вікон потрібне: зовнішні рами з однокамерним склопакетом, а внутрішнє одинарним селективним склом. Дерев'яні конструкції вікон чутливі до зміни вологості повітря і схильні до гниття, в зв'язку з чим їх необхідно періодично фарбувати.

Дверні коробки закріплені в отворах до оброблених дерев'яних пробок, що закладаються в кладку під час зведення мурування стін. Для зовнішніх дерев'яних дверей і на сходових клітинах в тамбурі - дверні коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порога.

Віконні і дверні блоки встановлюють у міру зведення стін. Щоб в процесі монтажу полотна дверних і віконних блоків не розкривалися, їх закріп-

люють. Після встановлення дверних блоків полотна знімають, щоб не пошкодити їх під час оздоблювальних робіт.

Улаштування покрівлі розглянуто в технологічній карті.

Оздоблювальні роботи.

В цикл оздоблювальних робіт включаються внутрішні штукатурні, малярні, облицювальні роботи, влаштування підлог.

Штукатурні роботи включають в себе ряд послідовних операцій:

- підготовка поверхні,
- нанесення штукатурного намету (обрізг і ґрунт),
- оброблення кутів і укосів,
- нанесення накривочного шару і затирка його поверхні.
- витяжка карнизів.

Всі поверхні, які підлягають оштукатуренню провішують у вертикальній і горизонтальній площинах з встановленням маяків. Товщина маяка повинна дорівнювати товщині намету без накривки. Для встановлення маяків на стінах намічають площині майбутньої штукатурки і визначають найменшу необхідну товщину штукатурного намету. Для цього в кутах приміщень забивають цвяхи-марки, за якими натягують шнури по периметру і діагоналях стін так, щоб вони знаходилися від найбільш виступаючих місць на відстані 4-5мм.

Штукатурний намет наносять механізованим способом за допомогою штукатурної станції. Після вирівнювання перевіряють поверхню штукатурного шару. Після вирівнювання останнього шару намету виконують обробку лузг (внутрішніх) і усенков (зовнішніх кутів).

Накривочний шар наносять по вирівняному намету штукатурки. Цим шаром штукатурку вирівнюють до заданої точності. Одночасно з цим обробляють начисто лузгу і усенки. Вирівняний оздоблювальний шар затирають і загладжують.

При оштукатурюванні карнизів здійснюють його витяжку за заданим профілем. При цьому подача розчину здійснюється штукатурної станцією.

Малярські роботи включають в себе наступні операції:

- підготовка поверхонь що фарбуються;
- ґрунтування;
- шпаклівка;
- шліфування;
- друге ґрунтування;
- фарбування.

Підготовка поверхні під фарбування передбачає наступні операції:

- просушування поверхні (вологість штукатурного шару не повинна перевищувати 8%, бетону-12%);
- очищення її від бруду, бризок і потоків розчину, жирових плям, іржі, окалини, пилу;
- виправлення дефектів поверхні.

Шпаклювальні роботи проводиться, після того як, оштукатурені поверхні прооліфлені. Суцільне шпаклювання проводиться механізованим способом.

При виробництві малярних робіт готування фарбувальних сумішей, подача до місця фарбування і нанесення їх на поверхню проводиться за допомогою пересувної малярної станції.

Облицювання підлог починають з її розмітки виходячи з розмірів плиток і заданого малюнка. при цьому передбачають, щоб у фризі і поле вкладалися ціле число плиток. Шви між плитками не повинні перевищувати 2 мм (плитка розміром до 200 мм) і 3 мм (при великих розмірах плитки). Після розмітки підлоги в центрі і кутах встановлюють маякові ряди. Положення плиток в маякових рядах ретельно перевіряють за рівнем. Далі зволожуючи основу, розстеляють розчин смугою шириною не менше 1м і ведуть суцільне укладання плиток. Для надання потрібного положення по висоті і забезпечення гарного прилягання плиток до розчину при укладанні натискають на

них. Кожні 20-25 плиток вирівнюють шляхом загального обтиску рейкою. Шви в процесі кладки не заповнюють, роблять це через 1-2 дня після настилки, застосовуючи при цьому рідкий цементний розчин 1: 1.

Покриття з лінолеуму на теплоізолючій підоснові настиляють безпосередньо по цементно-піщаним стяжкам або залізобетонних плитах міжповерхового перекриття. Розкатані по ретельно вирівняній сухій і чистій основі, попередньо витримані при кімнатній температурі рулони лінолеумних килимів витримують у вільному стані 1-2 діб. Після того як розкатані килими вилежаться і рівно ляжуть на основу їх прирізають за контуром приміщення.

Оздоблювальні роботи ведуться потоковим методом в послідовності від віддалених кімнат, а потім виконують облицювання коридорів.

5.3. Технологічна карта на влаштування монолітного каркасу

5.3.1. Область застосування.

Дана технологічна карта розроблена на влаштування монолітного каркасу, що складається з монолітних плит перекриття і монолітних колон. Товщина плити перекриття 200мм., колони квадратного перерізу, розміром 400х400мм.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- встановлення арматури колон;
- встановлення віялової опалубки колон;
- встановлення опалубки перекриття;
- армування плити перекриття;
- бетонування плити і колони за допомогою крана і бадді;
- догляд за бетоном;
- демонтаж опалубки плити і колон.

5.3.2. Організація і технологія виконання робіт

5.3.2.1. Визначення обсягів робіт при влаштуванні монолітного каркаса.

Обсяги робіт приймаємо згідно розрахунково-конструктивного розділу (специфікація).

Загальна довжина стійок, які підтримують опалубку 792м (289шт.).

Обсяг бетону необхідного для бетонування:

- монолітні плити - 1134,0 м³ ;

- монолітні колони - 176,23 м³.

Кількість арматурних виробів:

-1128 сіток для плит перекриття;

-286 каркасів для колон.

Площа поверхні бетону дотичної до опалубки: $S_1 = 5670 \text{ м}^2$

5.3.2.2. Вибір комплекту машин і механізмів для виконання робіт.

Для подачі бетонної суміші використовуємо баштовий кран КБ-504 та бадді місткістю 2,0 м³.

Для ущільнення бетонної суміші в колоні приймаємо глибинний вібратор ИВ-108.

Для ущільнення бетонної суміші в плиті приймаємо віброрейку СО - 47, з довжиною робочої частини 1,2м.

5.3.2.3. Вказівки щодо виконання робіт.

Опалубочні роботи.

Технологічні характеристики опалубки перекриттів на основі опорних веж:

Встановлення опалубки плити проводиться: уніфікованою розбірно-переставною опалубкою «МОДОСТР». Опалубка включає в себе наступні основні елементи:

- телескопічні стійки;
- систему несучих і розподільних балок;
- формоутворювальну поверхню (водостійку фанеру);
- бортові упори і стійки огорожі;
- регульовані підкоси;
- елементи кріплення.

З конструктивної точки зору телескопічна стійка складається з нижньої частини і висувної верхньої частини меншого діаметру. Регулювання стійки по висоті здійснюється східчасто з кроком 75мм, шляхом перестановки фіксуєчого елемента, а також плавно в межах від 0 до 75 мм, регульовальною муфтою, що дозволяє забезпечити точне встановлення оголовків за висотою. Нижня опорна частина закінчується опорними башмаками, які забезпечують рівномірну передачу тиску на нижчерозташоване перекриття. На оголовок стійки укладається система несучих і розподільних балок, на які і спираються щити опалубки. В якості щитів опалубки застосовуються фанерні плити. Демонтаж опалубки здійснюється опусканням металевих стійок з наступним розбиранням щитів і балок тільки після набору бетоном 70% міцності.

Монтаж опалубки перекриття:

Опалубка надходить на об'єкт поелементно відповідно з д нормо-комплектами. Збирання слід виконувати вручну починаючи з встановлення стійок. Регулювання стійок по висоті може проводитися як нижньою, так і верхньою регульовальними муфтами. Несучі балки вкладають на зйомні ого-

ловки, далі по верху несучих балок укладають розподільчі балки з таким кроком (не більше 1500 мм), щоб стик листів фанери припав на середину балки. Стик розподільчих балок виконують внахлест, а по краях їх скріплюють цвяхами з головними балками.

На розподільчі балки укладають настил з листів водостійкої фанери. Паралельно цим роботам виконують укладання арматурних сіток. Бортові дошки в місцях влаштування робочого шва і на краях перекриття встановлюються за місцем. На сам кінець виставляють опалубку на проектну відмітку вигвинчуючи регульовальні муфти стійок проти годинникової стрілки. Демонтаж конструкції опалубки проводиться в послідовності зворотній збірці.

Для полегшення зняття опалубних плит застосовують різні антиадгезійні мастила, в даному випадку застосовується машинне масло.

Технологічні характеристики віяловій опалубки колон:

Опалубка колон здійснюється за допомогою віялової опалубки «МОДОСТР». До складу віялової опалубки колон входять наступні елементи:

- перфорований опалубочний щит;
- елементи кріплення;
- регульовані підкоси з елементами кріплення.

Опалубка забезпечує високу якість лицьової поверхні колони. Телескопічні підкоси виконані трубчастими і забезпечують плавне регулювання вертикальності опалубки. Анкерівка підкосів здійснюється через під'ятник і різьбовий анкер безпосередньо до перекриття.

Монтаж опалубки колони:

Опалубка переміщується з поверху на поверх за допомогою монтажного крана КБ-504. Перед встановленням опалубки колони з арматурних стержнів зварюються фіксатори точного встановлення опалубки колон. Розстановка опалубки колон в межах поверху також проводиться за допомогою монтажного крану. Щити опалубки закріплюються за допомогою гвинтів. Далі за

допомогою під'ятника і анкерних болтів встановлюються підкоси для регулювання вертикальності опалубки. З цією метою в плиті перекриття на відстані 1200 мм від опалубочного щита перфоратором свердлять отвори діаметром 16 мм. Розпалублення конструкції проводиться за допомогою монтажного ломика після розкріплення щитів опалубки.

Арматурні роботи.

До монтажу арматури плити повинні бути виконані наступні роботи:

-розбивка осей;

-доставка і складування в зоні дії монтажного крану необхідної кількості арматурних елементів;

підготовка до роботи такелажного оснащення, інструменту та електрозварювальної апаратури.

На будівельний майданчик арматурні сітки надходять в уже готовому вигляді. На майданчику вони складуються на спеціально заздалегідь підготовленому місці, позначеному на технологічній карті. З'єднання арматурних сіток в каркаси проводиться на будівельному майданчику за допомогою зварювання. На готових каркасах фарбою позначаються ризки для прив'язки до осей будівлі. Арматурні сітки встановлюються в проектне положення на бетонні підкладки, з урахуванням захисного шару, які залишаються після бетонування в тілі конструкції. Верхні сітки армування плити укладаються на металеві підставки, також з урахуванням товщини захисного шару бетону. Армування колон виконується шляхом приварювання просторових каркасів до випусків арматури до початку монтажу опалубки. Монтаж арматурних елементів проводиться за допомогою крану. Перед встановленням арматури в проектне положення необхідно очистити арматуру від окалини, іржі, масла і бруду.

Подача і укладання бетонної суміші в опалубку.

Бетонна суміш доставляється на будівельний майданчик зі спеціального вузла заводу ЗБВ. Для доставки її на будівельний майданчик застосовують автобетонозмішувач СБ-92-1А на базі автомобіля КАМАЗ 5511. Доставлену

суміш вивантажують біля бетонованого об'єкта в бадді. Бадді встановлюють в зоні дії крана і поки одну баддю подають краном дві інші наповнюють бетонною сумішшю.

В опалубку укладають рухливу бетонну суміш марки ПЗ (осадка конуса 10-15см.)

Подача суміші здійснюється будівельним краном КБ-504 поворотними баддями місткістю 2,0м³. Для забезпечення необхідної висоти плити укладаються маякові рейки з прорізами для арматури. Перерва між етапами бетонування (або укладанням шарів суміші) повинна бути не більше 2-х годин. Бетонна суміш в колони укладається шарами 500мм.

Ущільнення бетонної суміші в колоні здійснюється глибинним вібратором ІВ 108. Ущільнення бетонної суміші в плиті здійснюється віброрейкою СО-47. Вібрація має здійснюватися до виділення цементного молочка (30-40 секунд).

Виробництво робіт в зимовий час.

У зв'язку з тим, що виконання робіт по влаштуванню монолітного каркаса здійснюється в зимовий період року, при приготуванні бетонної суміші застосовується поліметалевий водний концентрат - природній висококонцентрований розсіл, що видобувається відкачуванням з свердловин або як супутній продукт при розробці нафтових родовищ. Поліметалічний водний концентрат містить ряд макрокомпонентів (хлор, кальцій, магній і ін.) і мікрокомпонентів (рубідій, залізо, алюміній, барій, нікель і ін.). Призначений для застосування в якості прискорювача твердіння і протиморозної домішки при виробництві бетонних і залізобетонних конструкцій і будівельних розчинів, приготованих із застосуванням в'язучого на основі портланд-цементного клінкеру. Застосування поліметалевого водного концентрату має здійснюватися відповідно до розроблених норм та рекомендацій. При цьому, витрата поліметалевого водного концентрату при виготовленні залізобетонних конструкцій не повинна перевищувати 1,3% від маси цементу в розрахунку на суху речовину.

При виробництві бетонних робіт використовується прогрів бетону проводами що нагріваються. Крок розкладки проводу в плитах перекриття прийнятий рівним 30 ... 50 мм.

Для здійснення електропрогрівання монолітних колон використовується методика прогріву шляхом навивки зовнішнього гріючого елемента (дроту марки ПНСВ-1,2 мм), який обмотують з кроком 20 ... 30 мм на опалубку відразу після укладання суміші.

Після цю поверхню оперативно обгортають заздалегідь приготованим утеплювачем, і після перевірки включа прогрів. Довжина ділянки, дроту що гріє, при даній технології, становить 50 ... 55 м. Робоча напруга прогріву не більше 80...85 В.

Після укладання суміші в колону і плиту перекриття не пізніше 2 ... 3-х годин підключається система електропрогріву.

В якості ефективного утеплювача використовується матеріал марки «Isover» КТ-11-50 товщиною 50 мм. Матеріал укладається на поліетиленову плівку, що вкриває свіжоукладену бетонну суміш. «Isover» КТ-11-50 в порівнянні з мінераловатної плитою має кращі теплофізичні характеристики, оборотність і технологічність при використанні.

Після укладання бетонної суміші і підключення проводів до трансформатора подається напруга 49 ... 50 В, потім через одну - дві години напруга підвищувався до 60 В. Після досягнення в бетоні температури 30°C вона підтримується в заданому режимі періодичним вмиканням і вимиканням трансформатора. Опалубка знімається при охолодженні бетону в межах від 5 °С до 0 °С, не допускаючи примерзання її до бетону.

5.3.3. Вимоги до якості і приймання робіт.

Вимоги до контролю якості при влаштуванні плити і колони.

Контроль якості монтажних робіт здійснюється спеціальними службами, створеними в будівельній організації.

Виробничий контроль якості робіт включає вхідний контроль робочої документації, конструкцій, виробів, матеріалів; операційний контроль окремих будівельних процесів і операцій і приймальний контроль монтажних робіт.

При операційному контролі слід перевіряти дотримання технології виконання монтажних робіт; відповідність виконуваних робіт робочим кресленням. Результати операційного контролю повинні фіксуватися в журналі робіт. При приймальному контролі необхідно проводити перевірку якості виконаних монтажних робіт, а також відповідальних конструкцій.

Допустимі відхилення від проектних положень осей не повинні перевищувати 1 см на 100м ряду.

Таблиця 5.1

Вимоги до контролю якості при влаштуванні плити і колони.

Найменування операцій, які підлягають контролю				
Виконавцем робіт	Майстром	Склад контролю	спосіб	час
1	2	3	4	5
Монтаж арматурних сіток	Монтаж арматурних сіток	Відповідність встановленої арматури робочим кресленням.	Перевірка по кресленнях, огляд і контрольні заміри	До початку встановлення в опалубку
		Відхилення від проектних розмірів товщини захисного шару не повинні перевищувати ± 5 мм. При товщині захисного шару більш 15мм. ± 3 при товщині 15мм і менш.	Огляд, вибіркові заміри	В процесі робіт
		Відхилення положення осей вертикальних сіток від проектного положення не повинно перевищувати ± 5 мм.		

1	2	3	4	5
	Монтаж опалубки	Правильність складання блоків опалубки і їх монтажу	Візуально	те ж
		Відхилення площини опалубки колон на всю висоту конструкції від вертикалі не більше 15мм.	Огляд, перевірка геодезичними інструментами	те ж
		Місцеві нерівності опалубки не повинні перевищувати ± 3 мм.	огляд виміри	те ж
		Прогин зібраної опалубки «МОДОСТР» від тиску бетонної суміші для вертикальної поверхні 1/400 прольоту	огляд виміри	те ж
Укладання бетонної суміші	Укладання бетонної суміші	Ущільнення бетонної суміші, догляд за бетоном.	те ж	те ж
		Найбільша товщина шарів бетонної суміші при її укладанні повинна бути не більше 1,25 довжини робочої поверхні вібронаконечника і не більше 30-50 см	те ж	те ж
	Ущільнення бетонної суміші	Крок перестановки вібронаконечника не повинен бути більше 1,5 радіусів його дії.	те ж	те ж
		Глибина занурення повинна бути трохи більше товщини шару бетонної суміші, що укладається.		
Догляд за бетоном	Сприятливі температури та вологостні умови тверднення бетону повинні забезпечувати захищати його від впливу вітру і прямих сонячних променів. Це досягається систематичним зволоженням або покриттям захисною плівкою. Бетон, що знаходиться в контакт з текучими ґрунтовими водами, повинен бути захищений від їх впливу до досягнення не менше 50% проектної міцності.	те ж	те ж	
	распалубліванні конструкцій	Перевірка дотримання термінів распалублення після набору міцності бетонної сумішшю не менше 70% міцності, відсутності пошкоджень бетону і опалубки при распалубці. Закладення каверн і тріщин.	Випробування за ГОСТ	те ж

5.4.4. Відомість обсягів будівельно-монтажних робіт

Таблиця 5.2.

Відомість обсягів робіт

Найменування робіт і процесів	Од. вим.	Кількість
1	2	3
Встановлення каркасів колон	т.	16,24
Монтаж віялової опалубки колон	100м ²	14,5824
Монтаж опалубки перекриття	100м ²	56,7
Встановлення сіток в перекриттях	т.	420,06
Бетонування колон	100м ³	1,7623
Бетонування перекриття	100м ³	11,340
Демонтаж опалубки перекриття	100м ²	56,7
Демонтаж віялової опалубки колон	100м ²	14,5824

5.4.5. Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати.

Таблиця 5.3

Калькуляція витрат праці та машинного часу

№ п/п	Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг	Норма часу-чол-год маш-год	Склад ланки			Витрати праці чел-год маш-год
						Професія	Розряд	Кількість	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Е 6-57-1	Встановлення каркасів колон, масою одного елемента до 100 кг	т.	16,24	37,56 0,61	Арматурник	4	2	609,97 9,91
						Арматурник	2	3	
						Машиніст	6	1	
2	Е 6-76-1	Монтаж віялової опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітних прямокутних колон з подачею на висоту до 12м	100 м ²	14,5824	71,11 19,84	Плотник	4	2	1036,9 289,3
						Плотник	3	3	
						Машиніст	6	1	
3	Е 6-67-1	Монтаж опалубки "МОДОСТР" за допомогою телескопічних стійок для влаштування монолітної плити перекриття	100 м ²	56,7	68,22 0,85	Плотник	4	2	3868,1 48,2
						Плотник	3	3	
						Машиніст	6	1	

продовження табл. 4.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Е 6-55-6	Встановлення каркасів і сіток в перекриттях, масою одного елемента до 200 кг	т.	420,06	8,32 0,88	Арматурник Арматурник машиніст	4 2 6	2 3 1	3494,9 369,7
5	Е 6-14-4	Улаштування колон залізобетонних з бетону класу в15 в дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	1,7623	1508,0 182,86	Бетонщик Бетонщик Машиніст	4 2 6	2 3 1	2657,6 322,3
6	Е 6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових з бетону класу в15, товщиною до 200 мм на висоті від опорної площі до 6 м	100 м ³	11,340	1168,7 44,53	Бетонщик Бетонщик Машиніст	4 2 6	2 3 1	13254 505
7	Е 6-70-1	Демонтаж опалубки "МОДОСТР" на основі телескопічних стійок для улаштування монолітної плити перекриття	100 м ²	56,7	28,91	Тесляр Тесляр	4 3	2 3	1639,2
8	Е 6-77-1	Демонтаж віялової опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітних прямокутних колон	100 м ²	14,5824	22,71 10,65	Тесляр Тесляр Машиніст	4 3 6	2 3 1	331,2 155,3
Разом:									26891,87 1699,71

5.4.6. Матеріально технічні ресурси.

5.4.6.1. Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах, виробих.

Таблиця 5.4

Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах, виробих

№ п/п	Найменування матеріалу, виробу	Найменування і позначення нормативно-технічного документа	Од. вим.	К - ть
Встановлення каркасів колон				
	Дріт арматурний з низько-вуглецевої сталі	Е 6-57-1	т.	0,3118
	Арматура періодичного профілю S400		т.	16,24
Монтаж віялової опалубки колон				
	Електроди діаметром 4 мм Е42	Е 6-76-1	т.	0,0268
	Кисень технічний газоподібний		м ³	26,2483
	Пропан-бутан технічний		кг.	3,9372
	Свердла спіральні з циліндричним хвостовиком		шт.	22
	Щити опалубки		м ²	243,04
Монтаж опалубки перекриття				
	Цвяхи будівельні з конічною голівкою 3x70 мм	Е 6-67-1	т.	0,051
	Цвяхи тарні круглі 2.0x40 мм		т.	0,017
	Стрічка поліетиленова з липким шаром		кг.	5,103
	Щити опалубки		м ²	945
Встановлення сіток в перекриттях				
	Дріт арматурний з низько-вуглецевої сталі	Е 6-55-6	т.	8,0652
	Арматура періодичного профілю S400		т.	420,06
Бетонування колон				
	Бетон важкий	Е 6-14-4	м ³	178,8734
Бетонування перекриття				
	Бетон важкий	Е 6-22-1	м ³	1 151,01

5.4.6.2. Відомість потреби в машинах, механізмах, інструменті, пристосуваннях

Таблиця 5.5

Відомість потреби в машинах, механізмах, інструменті, пристроях

№	Найменування машин, обладнання, інвентарю та пристосувань	Од. вим	Марка, № креслення	Кількість	Технічна характеристика
1	Баштовий кран	шт.	КБ-504	1	L _{ст} =40м, Нк=60м.
2	Мішалка	шт.	СБ-92-1А	3	4 м ³
3	Глибинний вібратор	шт.	ИБ-108	1	-
4	Віброрейка	шт.	СО-47	2	L=1,2м.
5	Трансформатор зварювальний	шт.	ТСМ – 250	2	-
6	Пила-ножівка поперечна	шт.	-	-	-
7	Сокира	шт.	-	1	маса 1,97 кг.
8	Кліщі 250	шт.	-	-	--/--
9	Чотиригілковий строп	шт.	-	3	Вантаж-ть 10т.
10	Бункер уніфікований	шт.	-	3	2 м ³
11	Хобот	шт.	-	1	-
12	Траверса для монтажу армат. сіток	шт.	-	1	-
13	Молоток тесярський	шт.	-	2	-
14	Ключ гайковий розвідний	шт.	-	2	-
15	Щітка металева	шт.	-	2	маса 0,26 кг.
16	Лом	шт.	-	2	-
17	Кувалда	шт.	-	2	маса 6 кг.
18	Кельма	шт.	-	5	-
19	Висок	шт.	-	2	маса 0,2 кг.
20	Рівень	шт.	-	2	маса 0,22 кг.
21	Рулетка	шт.	-	2	маса 0,04 кг.
22	Метр складаний	шт.	-	2	маса 0,2 кг.
23	Нівелір	шт.	-	1	-
24	Теодоліт	шт.	-	1	-
25	Сходи дерев'яні	шт.	-	3	Висота 2,5 м.
26	Трапи дерев'яні	шт.	-	2	-
27	Шаблони для установки арматури	шт.	-	1	-
28	Лопата совкова	шт.	-	5	маса 2,2 кг.

29	Лопата штикова	шт.	-	4	маса 2,2 кг.
30	Рейка дерев'яна	шт.	-	3	Висота 3 м.

5.4.7. Охорона праці під час виконання робіт.

При монтажі опалубки і арматури, розвантаження бетонних сумішей в опалубку особливу увагу слід звертати на міцність і стійкість підтримуючих конструкцій, а також справність і міцність пристосувань і пристроїв, застосовуваних для підйому всіх видів матеріалів і виробів.

Опалубні щити, елементи лісів і пристосувань піднімають і подають до місця установки в пакетах або контейнерах. Опалубку звільняють від гака крана тільки після її надійного закріплення.

При нанесенні мастил на опалубку пневморозпилювачем робітники повинні бути в окулярах, респіраторях, рукавицях і гумових чоботях.

У разі виявлення деформації опалубки повинні бути прийняті термінові заходи щодо виправлення виявлених дефектів.

Опалубку розбирають тільки після досягнення бетоном необхідної міцності, при цьому слід вживати заходів, що запобігають падінню елементів опалубки, обвалення лісів і конструкцій.

При монтажі арматури необхідно керуватися загальними вимогами техніки безпеки, при цьому особливу увагу приділяють заходам щодо захисту людей від ураження електричним струмом. Робітники повинні мати засоби індивідуального захисту. Необхідно передбачати захист оточуючих від сліпучого світла, а дерев'яні елементи опалубки і лісів від можливого загоряння. Корпуси зварювальних апаратів слід надійно заземлити.

Забороняється стояти на прив'язаних або приварених хомутах і стрижнях арматури, перебувати на опалубці до повного її закріплення. Для прийому бетонної суміші в опалубку влаштовують майданчики з огорожами, на яких повинні перебувати робочі.

Перед укладанням бетонної суміші в опалубку перевіряють правильність встановлення опалубки.

При подачі бетонної суміші краном в опалубку необхідно взяти заходів, запобігання мимовільному відкриттю затворів бадді. Під час вивантаження бетонної суміші з бадді рівень низу затвора повинен знаходитися не вище 1 м від поверхні що бетонується. Ніколи не слід користуватися пошкодженою баддею, а також стояти під баддею під час її переміщення і встановлення.

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

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

При бетонуванні плити в радіусі небезпечної зони (42,5м) не допускається перебування людей, які не беруть участі в роботах по монтажу, на елементах конструкцій та обладнання під час їх підйому або переміщення.

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

Розстропування елементів конструкцій та обладнання, встановлених в проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення.

Вага вантажу, що піднімається з урахуванням вантажозахоплювальних пристроїв і пристосувань не повинна перевищувати максимальної вантажопідйомності крана при даному вильоті стріли.

Не допускається підйом конструкцій невстановленої ваги. Не можна допускати підтягування конструкцій перед їх підйомом.

Монтажні роботи при силі вітру понад 6 балів виконувати забороняється.

Машиніст монтажного крана несе відповідальність за справний його стан, за правильну і безпечну експлуатацію. Він повинен робити всі операції на крані тільки по сигналу бригадира монтажної бригади.

Заходи безпеки при використанні кранів на монтажі залізобетонних конструкцій повинні зводитися до створення виробничих умов, що забезпечують повну безпеку і найбільш високу продуктивність праці робітників.

Конструкції що монтуються підлягають очищенню від бруду, криги слід виробляти до їх підйому.

Навісні монтажні площадки, драбини повинні бути закріплені на конструкціях що монтуються до їх підйому.

Монтаж конструкцій кожного наступного ярусу будівлі слід проводити тільки після належного закріплення всіх елементів попереднього ярусу.

Під час роботи крана в радіусі небезпечної зони забороняється перебування сторонніх осіб.

5.4.8. Техніко-економічні показники.

Тривалість робіт в днях, $t_{\text{дн.}} - t_{\text{дн.}} = 94$ дн.

Витрати машинного часу, $T_{\text{маш.-см.}} - T_{\text{ш}} = 71$ маш.змін.

Загальна трудомісткість робіт, $T_{\text{чол.-дн.}} - T_{\text{ш}} = 210$ чол.дн.

Трудомісткість на одиницю продукції, $T_{\text{чол.см./м}^3}$

- при влаштуванні каркаса:

$$T_e = \frac{\sum T_{\text{обц.}}}{V_p} \cdot \frac{\text{чел.}-\text{дн.}}{\text{м}^3},$$

де $\sum T_{\text{об.каркаса}}$ - загальна трудомісткість всіх робіт при влаштуванні каркаса чол.-дн/м³;

V_p - обсяг робіт, м³.

$$T_e^{\text{пл.}} = \frac{\sum T_{\text{обц.}}}{V_p} = \frac{210}{1310,23} = 0,161, \frac{\text{чел.}-\text{дн.}}{\text{м}^3}$$

Виріток на 1 чол. - день; м³/ч-дн

- при влаштуванні каркаса:

$$B_e^{\text{к}} = \frac{V_p}{\sum T_{\text{обц.каркаса}}}.$$

де V_p - обсяг робіт, м³.

$\Sigma T_{\text{об.каркаса}}$ - загальна трудомісткість всіх робіт при влаштуванні каркаса люд.-дн /м³;

$$B_e^{\kappa} = \frac{V_p}{\Sigma T_{\text{обц.каркаса}}} = \frac{1310,23}{210} = 6,24, \frac{\text{м}^3}{\text{чел.} - \text{дн.}}$$

5.5 Технологічна карта на влаштування покрівлі з металочерепиці

5.5.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування покрівлі з металочерепиці "Монтерей" відповідно до нормативних документів. Металочерепиця представляє собою сталеві профільовані листи з поздовжніми хвилями і поперечними гофрами. Листи витримують вплив різних погодних умов і забруднення промислової атмосфери. Листи металочерепиці поставляються в комплекті з іншими елементами, що застосовуються при влаштуванні покрівель: планками фронтонів, елементами карнизів, снігозатримувачами, коньковими елементами та ін. Профільовані листи типу "Монтеррей" виготовляються товщиною 0,45 мм, корисна ширина 1100 мм, максимальна довжина 8 м, крок поперечного малюнка 350 мм. Покрівельні плити із захисним покриттям можна складувати на рівному місці і зберігати в заводській упаковці протягом місяця, підклавши під пакет бруси висотою близько 20 см з інтервалом в 0,5м. Для більш тривалого зберігання плити слід перекласти рейками. Забороняється зберігати плити на вулиці в непровітрюваних штабелях. Плити рекомендується переносити, піднявши їх на ребро. Плити перевозять на будівельні майданчики автотранспортом, обладнаним спеціальними кріпильними і опорними пристроями, що виключають зсув.

5.5.2 Характеристики застосовуваних матеріалів і виробів

Металочерепиця являє собою вироби, що має черепичний малюнок, виконаний з металу з полімерним покриттям методом роликового обробки «Монтеррей» при безперервному процесі.

Загальний вигляд і форма листів металочерепиці наведені на малюнку 5.2

Розміри виробів повинні відповідати наведеним в таблиці 5.6

Таблиця 5.6

Основні розміри листів профільованих

Найменування показника	Значення показника
Загальна ширина листа профільованого, B_0 , мм	1180
Ефективна ширина листа профільованого, B_3 , мм	1100
Товщина листа вихідної заготовки, δ , мм	0,5
Довжина листа профільованого, l_1 , мм	1000-8000
Довжина листа до поперечного уступу, L_2 , мм	350
Висота хвилі листа профільованого, H , мм	25
Висота поперечного уступу, h , мм	20
Відстань між центрами суміжних хвиль, L_3 , мм	210
Довжина верхнього горизонтального ділянки хвилі, a , мм	125
Довжина нижнього горизонтального ділянки хвилі, b , мм	35
Довжина проекції похилої ділянки хвилі, c , мм	25

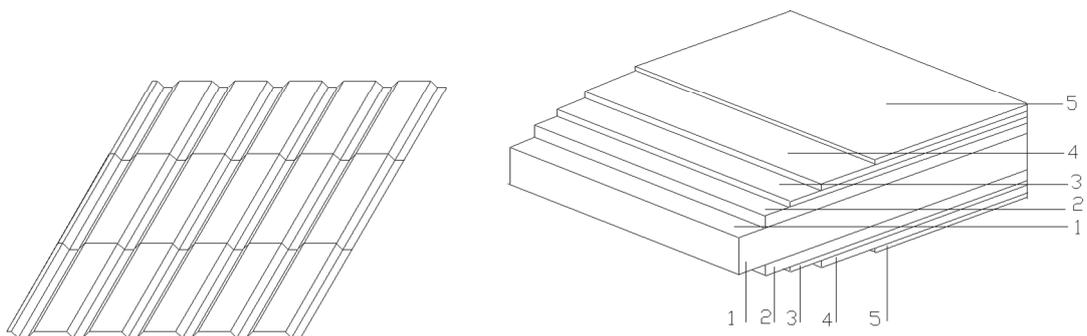


Рисунок 5.2 Загальний вигляд і форма листів профільованих типу «Монтеррей»:

1-листова сталь; 2-цинкове покриття; 3-псівіруючий шар;
4-грунтувальна фарба; 5-полімерне покриття.

Комплектність.

Упаковка листів профільованих і комплектуючих профільних виробів здійснюється відповідно до вимог ГОСТ 7566 в порядку, передбаченому технологічною документацією підприємства-виготовлювача. Упаковка повинна забезпечувати збереження виробів і захисно-декоративного покриття від механічних пошкоджень, а також від зсуву виробів відносно один одного при упаковці в пакети.

Маса пакетів не повинна перевищувати 80 кг при ручному або 2500 кг при механізованому навантаженні.

5.5.3 Організація і технологія виконання робіт

Технологічна послідовність виконання робіт залежить від конструктивного рішення будівлі та прийнятих методів робіт. Прийнятий метод робіт забезпечує їх стійкість, а організація робіт - безперервність і рівномірність процесів при максимальному поєднанні монтажу з іншими видами робіт. На схемі виробництва робіт показані напрямки виконання робіт і шляхи руху монтажних кранів, на яких позначаються їх стоянки; послідовність установки елементів, які монтуються визначається їх нумерацією.

Виконання даних робіт проводиться краном КБ-504.

Улаштування обрешітки.

До початку облаштування обрешітки повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи, а також всі роботи відповідно до будженплану. Крім того, повинні бути виконані наступні роботи:

зведення надземної частини будівлі з монолітного залізобетону;

зведені стіни з газосилікатних блоків «ЗАБУДОВА»;

змонтовані кроквяні конструкції;

оформлений акт приймання виконаних монтажних робіт на підставі виконавчої схеми геодезичної зйомки;

доставлені в зону монтажу пристосування, інвентар, інструменти;

позначені робочі стоянки монтажного крана

Монтаж обрешітки.

Дану роботу виконує ланка теслярів. Склад ланки: тесляр 4 розряду -1, 3 розряду 1.

Для обрешітки використовуються дошки 32x100 мм, які встановлюються кроком 350 мм. Карнизна дошка повинна бути товще інших на 10-15 мм. Дошки обрешітки до кроків закріплюються двома оцинкованими цвяхами (на одному місці кріплення). При укладанні основи покрівлі в якості підкладки рекомендується використовувати матеріал з гідроізоляційними властивостями. Гідроізоляція повинна запобігти потраплянню конденсату з тильного боку покрівельної плити на теплову ізоляцію. Торцева дошка повинна бути вище обрешітки на висоту профілю покрівельної плити у "Монтеррей". Для надійного кріплення конькової планки, під неї по обидва боки прибиваються дерев'яні рейки. Карнизна планка встановлюється до кріплення покрівельних плит, внахлест 100 мм, планку кріплять самонарезаючими шурупами 4,8 x 28 мм.

Монтаж покриття покрівлі з металочерепиці.

Дану роботу виконує ланка робітників у складі:

покрівельник 5 розряду -1чоловек;

покрівельник сталевих покрівель 4 розряду -1 людина,

покрівельник-такелажник 2 розряду - 1 людина.

Подача матеріалу на покрівлю здійснюється в контейнерах краном з такою послідовністю. Т1 по черзі закріплює крюки стропа за підйомні петлі контейнера і подає сигнал машиністу крана натягнути гілки стропа. Переконавшись в надійності стропування, Т1 подає машиністу крана сигнал на подальший підйом контейнера. Машиніст крана плавно піднімає контейнер з листами на дах. Т2 приймає контейнер на висоту 0,4-0,6 м від покрівлі, вста-

новлює його на підставку і відчіплює гаки стропа від монтажних петель контейнера. Потім Т2 розвантажує контейнер, укладаючи металочерепицю на підставку. Далі Т2 подає сигнал машиністу крана подати гілки стропа до порожніх контейнерів, крокви контейнер за монтажні петлі і подає сигнал машиністу крана на підйом контейнера на склад металочерепиці. Т1 бере порожній контейнер, встановлює його на склад і розстроплює.

Після подачі плит на покрівлю, відбувається їх укладання. Монтаж покрівельних плит починають від фронтона. Кожен наступний лист встановлюється під останню хвилю попереднього листа. Такий прийом полегшує укладання.

Нижній край листа встановлюється з виступом від карниза на 40 мм. Перші три - чотири листи прихоплюють на коньку тільки одним шурупом, ретельно вирівнюють по карнизу і тільки після цього закріплюють ґрунтовно по всій довжині. Встановлюють перший лист і фіксують одним шурупом у коньок. Потім другий лист укладають так, щоб нижні краї обох листів були вирівняні по одній лінії. Нахлест закріплюється одним шурупом під першою поперечною складкою на гребені хвилі профілю. Якщо листи між собою не стикаються, слід спочатку підняти один лист, а потім, злегка нахилиючи лист укладати складку за складкою і скріплювати шурупом на гребені хвилі знизу вгору під кожною поперечною складкою. Таким чином скріплюються три - чотири листи і вирівнюються знизу строго по карнизу. Тільки після цього приступають до остаточного кріплення плит до обрешітки. Можна зробити і навпаки, накладання вирівняти по низу листа - між собою, потім кріпити їх до обрешітки.

Кріплення листів типу "Монтеррей" виконують самонарезаючими шурупами 4,8-28 мм. Для роботи з шурупами дуже зручний електродріль зі спеціальною насадкою. Самонарізаючі шурупи 4,9-27 з ущільнюючою шайбою угвинчують в прогин хвилі профілю під поперечну канаву перпендикулярно обрешітці. На один кв. м плити потрібно 6 шурупів - саморізів з урахуванням того, що по краю плита кріпиться через одну поперечну складку. Хо-

ча покрівельні плити виготовляються за індивідуальним розміром, може виникнути необхідність додаткової обробки на будмайданчику. У поздовжньому напрямку плита обрізається ножівкою по металу або ножицями. Під кутом плита обрізається дисковою електропилкою з твердосплавними зубьями. Абразивний ріжучий інструмент ні в якому разі тут не застосовується.

Утворену при обробці стружку потрібно акуратно з плит змести, так як іржава стружка псує покриття. Якщо під час монтажних робіт поверхню плит забруднилася, її можна очистити звичайними мийними засобами. Органічні розчинники можуть пошкодити полімерне покриття плит. Якщо при обробці або монтажі на поверхні покрівельних плит утворилися подряпини, покрівлю від іржі все ж оберігає захисний цинковий шар. Подряпини можна легко зафарбувати фарбою однакового з дахом кольору. Рекомендується зафарбувати все зрізані края плит.

Ходити по плитах слід акуратно у взутті на м'якій підшві, наступаючи тільки в місцях де є обрешітка і в прогини хвилі.

Установка разжелобків в місцях стикування металочерепиці з різним нахилом.

Спочатку виконують заготовку разжелобків з гладкого листа. Для цього листи вирізують потрібної довжини і ширини ножівкою по металу, а потім надають їм L-подібну форму. Далі влаштовують суцільний настил з гідроізоляційним шаром і висотою, як у обрешітки. Потім на нього встановлюють гладкий лист. Зазор між покрівельним листом і внутрішнім стиком заповнюють силіконовим герметиком. Перед укладанням герметика поверхню очищають від пилу і бруду і заґрунтовують. На внутрішній стик монтують розжелобну планку. Її закріплюють заклепками або шурупами поверх хвилі з кроком 300-350 мм. Планки не ущільнюються.

Встановлення конька.

Спочатку проводиться встановлення ущільнювальної стрічки. Вона акуратно прибивається до профілю невеликими цвяхами, після чого коньок покривається планками. До остаточного кріплення конька даху слід переко-

натися в тому, що всі плити покрівлі встановлені і закріплені, а стрічка ущільнювача і перший ряд кріпильних шурупів виявилися накритими коньковою планкою, яка закріплюється шурупами через одну хвилю профілю.

Встановлення снігостопорної планки.

Скочуванню снігу в небажаних місцях можна запобігти за допомогою снігоупора, який закріплюється на відстані близько 350 мм від краю схилу за допомогою великого шурупа. Нижній край закріплюється через хвилю профілю шурупами звичайного розміру.

Улаштування примикань до стіни.

Пробивають борозни в стіні глибиною 65 мм площею перетину до 50мм². Потім в стіні встановлюють дерев'яні пробки розмірами 60х60х120 з кроком 700мм. До пробок кріплять бруски перетином 50х50 мм. Далі в штробі заводять кутники, які кріплять через хвилю листа до обрешітки чотирма шурупами.

Встановлення ринв.

Перед встановленням ринв слід пофарбувати зовнішні карнизні дошки, оскільки після закріплення жолобів доступ до них буде утруднений.

Як правило, на 100м² даху необхідна одна водостічна труба. Виходячи з архітектурних чи інших міркувань можна встановити і більшу кількість труб. В цьому випадку слід ретельно виміряти ухил даху.

Опорні гаки закріплюються так, щоб відстань між продовженням площини даху і зовнішнім краєм ринви склало не менше 25 мм.. Напівкруглі ринви стикаються впритул і скріплюються спеціальним замком. Для ущільнення використовують силіконову мастику. Торець жолоба закривається заглушкою, яка закріплюється гвинтами або заклепками. Для ущільнення застосовують силіконовий герметик. Необхідно, щоб нахил жолоба був близько 3 мм/м.п.

Вентиляція.

Під покрівлею накопичується тепле повітря, яке піднімається з внутрішніх приміщень, що сприяє конденсації вологи. Цього можна уникати, засто-

совуючи конструкцію, в якій тепле повітря охолоджується до зовнішньої температури без виникнення конденсату. Утворенню конденсату перешкоджає також ретельна ізоляція, водостічні канавки на покрівельних плитах і вентиляція.

Всі зазори повинні бути ретельно герметизовані. Для хорошої вентиляції основи даху робиться так, щоб повітря могло вільно циркулювати від карниза до конька. Вентиляційні отвори розташовують на найвищих точках даху. Складські приміщення провітрюються через торцеві вікна. З метою запобігання потрапляння вологи з під конька на обрешітку, під коньок прибивається смужка гідроізоляційного матеріалу.

5.5.4 Вимоги до якості і приймання робіт

Якість виконуваних робіт із влаштування покрівлі з металочерепиці перевіряють згідно чинних норм і вимог проекту.

Листи металочерепиці повинні прилягати до обрешітки і прикріплятися до неї належним чином, мати необхідний напуск на приляганнях.

Ряди листів металочерепиці повинні бути укладені паралельно карнизу, конька. Відхилення від проектного ухилу покрівлі не повинно перевищувати 5%.

Таблиця 5.7

Вимоги операційного контролю якості робіт

Операції, що підлягають контролю	Склад контролю	Способи і терміни контролю	Хто контролює	Хто залучається
1. Вхідний контроль	Відповідність металочерепиці	Вимірювальний прилад, наявність паспорта, сертифіката (контроль проводиться до початку робіт).	Майстер (виконроб)	лабораторія

2. Улаштування розжолобоків, карнизних звисів, водостічних труб, торцевих планок	Правильність заготовки будівельних листів. Дотримання форми і розмірів лотка разжелобка. Надійність і правильність кріплення разжелобків, торцевих планок і карнизних звисів. Дотримання технології складання водостічних труб і правильність їх закріплення.	Візуально, метр складний металевий. Візуально, до укладання металочерепиці.	Майстер (виконроб)	
3. Улаштування покрівлі	Дотримання технології укладання покрівлі. Правильність примикання покрівлі з металочерепиці до виступаючих над покрівлею конструкцій. Наявність сходів і надійність їх закріплення.	Візуально, в процесі укладання. Візуально, після влаштування покрівлі. Візуально, після влаштування покрівлі.	Майстер (виконроб)	
4. Приймання покрівлі.	Зовнішній вигляд покрівлі. Правильність покриття ребер ската, конька покрівлі та інших елементів. Відсутність видимих просвітів в покрівлі.	Візуально, після влаштування покрівлі. Візуально, після влаштування покрівлі. Візуально, після влаштування покрівлі.	Майстер (виконроб)	Технагляд

Таблиця 5.8

Вимоги приймального контролю

Технічні вимоги	Граничні відхилення	Контроль (метод, обсяг)
Повне відведення води по всій поверхні повинно здійснюватися по зовнішнім водостокам без застою води.		Технічний огляд, акт приймання.
Розташування полотнищ, їх з'єднання і захист в рядовому покритті, в місцях примикань і сполучень в різних площинах має відповідати проекту	Відступ від проекту не допускається.	Технічний огляд, акт приймання.
Відсутність видимих просвітів в покритті при огляді покрівлі з горищних приміщень		Технічний огляд, акт приймання.
Міцне з'єднання ланок труб.		

Листи профільовані повинні бути дорізані під прямим кутом. Відхилення від перпендикулярності сторін і різниця довжин діагоналей не повинні перевищувати 2 мм.

Граничні відхилення листів профільованих і комплектуючих профільованих виробів по товщині повинні відповідати граничним відхиленням по тов-

щині вихідної заготовки. Граничні відхилення не поширюються на відхилення по товщині в місцях вигинів.

Краї листів профільованих і комплектуючих профільних виробів повинні бути без задирок, тріщин і зазубрин.

На поверхні листів профільованих і комплектуючих профільних виробів (лицьовій і лицевій) не допускається порушення цілісності захисно-декоративного покриття.

Відхилення по довжині комплектуючих профільних виробів не повинні перевищувати $\pm 5,0$ мм.

Відхилення від номінальних розмірів поперечного перерізу комплектуючих профільних виробів не повинні перевищувати $\pm 2,0$ мм.

5.5.5 Відомість обсягів будівельно-монтажних робіт

Таблиця 5.9

Відомість обсягів робіт

Найменування робіт і процесів	Од. вим.	Кількість
1	2	3
Улаштування покриття з металочерепиці	100 м ²	10,3
Улаштування примикань до стін	100 м.п.	1,56
Установка конькової планки	100 м.п.	1,12
Установка карнизної планки	100 м.п.	1,98
Установка ринв	100 м.п.	0,32
Установка снігоупорної планки	1 м.п.	35,2
Установка металевих сходів	1 м.п.	46,0

5.5.6 Калькуляція витрат праці та машинного часу

Таблиця 5.10

Калькуляція витрат праці та машинного часу

№ п/п	обгрунтування	Найменування роботи	Од. вим.	Обсяг	Норма часу люд. / год маш-ч	Склад ланки			Витрати праці чол-год маш-ч
						професія	розряд	Кількість	
1	E12-46-1	Монтаж покрівлі з металочерепиці	100 м ²	10,3	93,21 0,203	покрівельник покрівельник	5 4	2 2	960,07 2,1
2	E12-48-1	Улаштування примикань до стін для покрівлі з металочерепиці	100 м.п.	1,56	28,1	покрівельник покрівельник	5 4	1 1	43,84
3	E12-49-1	Установка конька	100 м.п.	1,12	112	покрівельник покрівельник	5 4	1 1	125,44
4	E 12-50-1	Установка карнизної планки	100 м.п.	1,98	27,3 26,1	покрівельник покрівельник машиніст підйомника	5 4 4	1 1 2	54,05 51,7
5	E 12-53-1	Установка ринв	100 м.п.	0,32	27,53 15,81	покрівельник покрівельник машиніст підйомника	5 4 4	1 1 2	8,81 5,06
6	E 12-57-1	Установка снігопорної планки з кріпленням до ґрат і покрівлі	1 м.п.	35,2	0,302	покрівельник	4	1	10,63
7	E 12-58-1	Установка метал. сходів з кріпленням до решетування на покрівлі з металочерепиці	1 м.п.	46,0	0,4	покрівельник покрівельник	5 4	1 1	18,4
Разом:									<u>1221,24</u> 58,86

5.5.7 Матеріально технічні ресурси

5.5.7.1 Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах, výroбах.

Табл. 5.11

Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах, výroбах

№ п/п	Найменування матеріалу, výroба	Найменування і позначення нормативно-технічного документа	Од. вим.	Кількість
1. Основне покриття (1030 м ² покрівлі)				
1.1	Лист основний	E12-46-1	м ²	1148,45
1.2	Шурупи самонарізні		шт.	6 489
1.3	Фарба (аерозоль) 400мл		шт.	11
2. Улаштування примикань до стіни (156м.п.)				
2.1	Кутник внутрішній	E12-48-1	м.п.	163,8
2.2	Шурупи самонарізні 4,8x28		шт.	936
2.3	Планка для зовнішніх кутів		м.п.	163,8
2.4	Герметик силіконовий (310мл)		шт.	4
2.5	Розчини будівельні М7,5		м ³	0,207
2.6	Фарба (аерозоль) 400мл		шт.	1
3. Конькова планка на 112 п.м.				
3.1	Конькова планка П _к , L=2м	E12-49-1.	м.п.	117,6
3.2	Ущільнювальна стрічка		м.п.	224
3.3	Шурупи самонарізні 4,8x28		шт.	672
3.5	Мастика силіконова (310 мл)		шт.	2
3.6	Фарба (аерозоль) 400 мл		шт.	1
3.7	Заглушка		шт.	3
4. Карнизна планка на 198 м.п.				
4.1	Карнизна планка Пкр=2м.	E12-50-1.	м.п.	207,9
4.2	Цвяхи оцинков. 1 ,8x60		т.	0,0001
5. Ринва (32 м.п.)				
5.1	Ринва (L = 2 м)	E12-53-1.	м.п	33,6
5.2	Опорний гак		шт	36
5.3	Замок		шт	16
5.4	Заглушка		шт	6
5.5	Силікон. герметик (310 мл)		шт	1
6. Встановлення снігоупорної планки (35,2 м.п.)				
6.1	Снегоупор	E12-57-1.	м.п	35,2
6.2	Шурупи самонарізні 4,8x28		шт.	245
7. Встановлення металевих сходів (46 м.п.)				
8.1	Шурупи-саморізи 4,8x28	E 12-58-1	шт.	184
8.2	Сходи металеві		М.п	46

5.5.7.2. Відомість потреби в машинах, механізмах, інструменті, пристосуваннях.

Табл. 5.12

Відомість потреби в машинах, механізмах, інструменті

№	Найменування	Од. вим.	Марка, № креслення	Кількість	Технич. хар-ки
1	Кран монтажний	шт.	КБ-504	1	Q=10т
2	Строп 4-х гілковий (довжина гілок 4200мм)	шт.	Р.ч.-508-72 ЦНИИОМТП	2	Q=6,3т
3	Шприц для нанесення герметика	шт.	ЦНИИОМТП	2	–
4	Підйомник вантажний	шт.	ПГМ-7633	2	Q=320 кг.
5	Ножівка по металу або ножиці	шт.	–	2	–
6	Електропила з твердосплавними зубами	шт.	–	1	–
7	Ніж покрівельний	шт.	–	2	–
8	Щітка м'яка	шт.	ТУ 494-01-104-76	1	–
9	Покрівельне зубило	шт.	–	1	–
10	Електродріль	шт.	–	1	–
11	Комбінований молоток	шт.	–	1	–
12	Пояс монтажний	шт.	ГОСТ 12.4.089-86	8	–
13	Каска будівельна	шт.	ГОСТ 12.4.087-84	8	–
14	Рулетка	шт.	РС-20 7502-80	4	20 м
15	Метр, складаний металевий	шт.	ГОСТ 7253-54	8	–

5.5.8 Охорона праці і навколишнього середовища

Технологічна послідовність виробничих операцій повинна бути такою, щоб попередня операція не була джерелом виробничої небезпеки при виконанні наступних.

До виконання покрівельних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання безпечним методам і прийомам виконання цих робіт, які отримали відповідні посвідчення та пройшли інструктаж на робочому місці.

Допуск робочих до виконання покрівельних робіт дозволяється тільки після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності і цілісності несучих конструкцій покриття і огорож.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15м/с і більше.

Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски. При виконанні робіт на дахах з ухилом більше 20° робітники повинні застосовувати запобіжні пояси. Місця закріплення запобіжних поясів вказуються майстром чи виконробом. При роботі з приставних сходів на висоті більше 1,3 м слід застосовувати запобіжний пояс, прикріплений до конструкції споруди.

Матеріали на покриття необхідно подавати в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

При подачі покрівельних матеріалів на покриття кранами, стропування вантажів слід виконувати тільки інвентарними стропами.

Елементи і деталі покрівель необхідно подавати на робочі місця в заготовленому вигляді. Заготівля елементів і деталей безпосередньо на дахах не допускається.

Розміщувати матеріали на дахах допускається в місцях, передбачених ППР, з прийняттям заходів проти їх падіння, в тому числі від впливу вітру.

Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструмент і матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

Організація будівельного майданчика і робочих місць на покриття повинна забезпечувати безпеку робітників-покрівельників на всіх етапах виконання робіт.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться: дахове покриття з кутом нахилу більше 20° ; ділянки плоскої або малоухильні покрівлі шириною 5 м уздовж карнизу при відсутності постійного огороження або парапету; ділянки подачі або прийому покрівельних матеріалів; ділянки біля неогорожених прорізів, виходів на дах і перепадів висот даху висотою 1,3 м і більше.

Зоною потенційно діючих небезпечних виробничих факторів є ділянка території будівельного майданчика, розташована по периметру будівлі або його частини, на покрівлі якого ведуться роботи.

У проекті виконання покрівельних робіт відображаються вимоги щодо безпечного розміщення машин і механізмів, організації робочих місць із застосуванням технічних засобів безпеки, влаштування тимчасових огорож, способам видалення відходів матеріалів з покрівлі.

Керівники будівельно-монтажних організацій забезпечують робітників-покрівельників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту, санітарно-побутовими приміщеннями і обладнанням відповідно до гігієнічних вимог до будови і обладнання санітарно-побутових приміщень для робітників в будівельно-монтажних організаціях.

Керівник генпідрядної будівельної організації своєчасно сповіщають спеціалізований підрозділ, що веде покрівельні роботи про різкі зміни погоди (ураганному вітрі, грозі, снігопаді і т.п.).

До основних заходів, розробленим в ППР для забезпечення безпечних умов монтажу, слід віднести:

Огороження небезпечної зони ведення робіт.

При виконанні робіт кількома ланками відстань між ними має бути не менше 5 м. Робота однієї ланки над іншим по вертикалі забороняється.

При виконанні скатних покрівель з плитних або листових покрівельних матеріалів допуск робітників на покрівлю дозволяється після огляду прогонів, крокв, обрешітки настилу, парапетів та визначення, при необхідності, місць і способів надійного закріплення страхувальних канатів покрівельників.

Особи, що працюють на покрівлях з ухилом більше 35 % (більше 20°) повинні бути забезпечені переносними драбинами. При ухилах кровель більше 20° в проекті виконання робіт слід передбачати установку на поверхні покрівлі сходів, трапів, риштування, ходових доріжок, призначених для забезпечення безпечного проведення робіт. Всі ці пристрої під час роботи повинні бути надійно закріплені і відповідати вимогам нормативно-технічних документів.

Покрівельні роботи на карнизах, жолобах, парапетах а також навішування водостічних воронок і труб слід виконувати з риштувань, винесених лісів, підвісних колисок.

При роботі на покрівлі з ухилом більше 20°, а також при будь-яких ухилах покрівлі в разі відсутності огорожень робітники повинні бути забезпечені запобіжними монтажними поясами, які повинні мати надійні кріплення до конструкцій.

Виконання будь-яких видів покрівельних робіт з улаштування покрівель з мастичних, рулонних, листових і плитних матеріалів під час ожеледиці, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, зливого дощу, грози, вітер зі швидкістю 15 м/с і більше - не допускається.

5.5.9 Техніко-економічні показники

Загальна тривалість робіт дорівнює 24 дн.

Загальна трудомісткість дорівнює 153 чол. - дн.

Витрати часу роботи машин рівні 0,27 маш.-зм.

Виробіток на одного робітника в зміну

$$B = V_k / T$$

де V_k – повний сумарний обсяг конструкцій, m^2

T - повна трудомісткість монтажу всієї будівлі, люд.-дн.

$$B = 1030 / 153 = 6,73 \text{ м}^2 / \text{люд.-дн.}$$

трудомісткість зведення $1m^2$ дорівнює:

$$K_{\text{тр}} = T/V$$

$$K_{\text{тр}} = 153/1030 = 0,149 \text{ люд.-дн./м}^2$$

Витрати часу роботи монтажних кранів

$$K_{\text{маш}} = M/V = 0,27 / 1030 = 0,0003 \text{ маш.-см. /м}^2.$$

5.6. Календарне планування.

5.6.1. Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт, їх трудомісткості і машиноємності.

Для визначення обсягів будівельно-монтажних робіт необхідно вивчити архітектурно-будівельну частину проекту, провести виробничий аналіз конструкцій будівлі з метою забезпечення ефективного використання матеріальних засобів, зниження трудомісткості робіт на будмайданчику та скорочення термінів будівництва.

Потім встановлюється номенклатура будівельно-монтажних робіт і послідовність їх виконання. Номенклатура будівельних і монтажних робіт використовується для підрахунку обсягів робіт, витрат праці, матеріалів, напівфабрикатів і виробів, машино-змін будівельних машин і механізмів.

Для визначення трудомісткості робіт використовуються ресурсно-кошторисні норми.

Трудомісткість спеціальних робіт у відсотках від суми трудомісткості всіх СМР:

- по внутрішнім сантехроботам - 8%;
- по електротехнічним роботам - 4%;
- по благоустрою території - 3%;
- трудомісткість інших неврахованих робіт - 5%;

Результати розрахунків по визначенню обсягів робіт і їх трудомісткості зводимо в таблицю 5.1.

Відомість трудомісткості робіт.

№	обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим. кол.	Трудомісткість, на од. всього		Кількість осіб	кількість змін	Трива- лість в днях
				Люд.-год	Маш.-год			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	E1-25-2	Розробка ґрунту бульдозером потужністю 96 кВт при переміщенні до 10м	1000м ²	-	11,58	2	2	3
			8,12	-	94,03			
2	E1-25-10	Додавати до E1-25-2 на кожні наступні 10 м	1000м ³	-	9,16	2	2	7
			24,36	-	223,14			
3	E1-17-7	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами з ковшем місткістю 0,65 (0,5-1) м ³ , ґрунт I групи	1000м ³	13,60	39,44	1	2	10
			3,980	54,13	156,97			
4	E8-3-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	1м ³	1,23	0,10	3	1	1
			18	22,14	1,80			
5	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки з бетону класу в 3,5	100м ³	195,75	12,19	5	1	1
			0,186	36,41	2,27			
6	E6-1-6	Улаштування фундаментів залізобетонних з бетону класу В15, загального призначення під колони, об'ємом до 5 м ³	100 м ³	688,75	90,35	9	2	8
			1,3994	963,84	126,44			
7	E7-42-1	Установка блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100 шт.	69,02	23,72	4	2	2
			1,38	95,25	32,73			
8	E7-42-2	Установка блоків стін підвалів масою до 1 т	100 шт.	96,86	33,76	4	2	3
			1,58	153,04	53,34			
9	E7-42-4	Установка блоків стін підвалів масою більше 1,5 т	100 шт.	171,10	91,16	4	2	6
			1,03	176,23	93,89			

Продовження таблиці 5.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	E11-2-4	Ущільнення трамбовками підстилаючих шарів щебневих	м3	5,12	-	10	2	3
			84,02	430,18	-			
11	E11-4-3	Улаштування гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами (ізолят) на резинобітумній мастиці перший шар	100 м2	46,77	0,57	12	2	2
			8,402	392,96	4,79			
12	E11-4-4	Улаштування гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами (ізоляц) на резинобітумній мастиці наступний шар	100 м2	33,65	0,40	12	2	2
			8,402	282,73	3,36			
13	E11-17-2	Улаштування покриттів мозаїчних (терраццо) товщиною 20 мм без малюнка	100 м2	248,06	4,26	16	2	8
			8,402	2084,20	35,79			
14	E11-17-4	Улаштування покриттів мозаїчних (терраццо) на кожні 5 мм	100 м2	24,17	0,12	16	2	1
			8,402	203,08	1,01			
15	E6-57-1	Установка каркасів колон, масою одного елемента до 100 кг	т.	37,56	0,61	4	3	1
			2,707	101,67	1,65			
16	E6-76-1	Монтаж віялової опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітних прямокутних колон	100 м2	71,11	19,84	5	3	2
			2,4304	172,83	48,22			
17	E6-67-1	Монтаж опалубки "МОДОСТР" на основі телескопічних стійок для улаштування монолітної плити перекриття	100 м2	68,22	0,85	10	3	3
			9,45	644,68	8,03			
18	E6-55-6	Установка каркасів і сіток в перекриттях, масою одного елемента до 200 кг	т.	8,32	0,88	10	3	3
			70,01	582,48	61,61			
19	14-	Улаштування колон залізобетонних з бетону класу в15 в дерев'яній	100 м3	1508,00	182,86	10	3	2

			0,2937	442,90	53,71			
--	--	--	--------	--------	-------	--	--	--

0	E6-22-1	Улаштування перекриття безбалкових з бетону класу в15, товщиною до 200 мм	100 м3	1168,70	44,53	20	3	4
			1,89	2208,84	84,16			
21	E6-70-1	Демонтаж опалубки "МОДОСТР" на основі телескопічних стійок для монолітної плити перекриття	100 м2	28,91	-	9	3	1
			9,45	273,20	-			
22	E6-77-1	Демонтаж віялової опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітних прямокутних колон	100 м2	22,71	10,65	3	3	1
			2,4304	55,19	25,88			
23	E8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазочна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні будового мурування, цеглі, бетону	100 м2	33,50	0,70	3	2	2
			2,7	90,45	1,89			
24	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	100 м2	60,36	1,61	3	2	2
			1,9	114,68	3,06			
25	E8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар з руберойду	100 м2	22,59	1,99	3	2	1
			1,9	42,92	3,78			
26	E1-28-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 (130) квт (л.с.) при переміщенні ґрунту до 5 м, ґрунт 1 групи	1000 м3	-	9,13	2	1	1
			0,954	-	8,71			
27	E1-28-7	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 (130) квт (л.с.) додавати на кожні наступні 5 м, ґрунт 1 групи	1000 м3	-	4,40	2	1	1
			0,954	-	4,20			
28	E1-166-1	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, ґрунт 1 групи	100 м3	150,45	-	14	2	1

			1,51	227,18	-			
29	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, ґрунт 1-2 групи	100 м3	18,36	-	4	2	2
			9,54	175,15	-			
30	E 6-57-1	Установка каркасів колон, масою одного елемента до 100 кг	т.	37,56	0,61	6	3	4
			13,533	508,30	8,26			
31	E6-76-1	Монтаж віялової опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітних прямокутних колон	100 м2	71,11	19,84	5	3	10
			12,152	864,2	241,10			
32	E6-67-1	Монтаж опалубки "МОДОСТР" на основі телескопічних стійок для монолітної плити перекриття	100 м2	68,22	0,85	10	3	14
			47,25	3223,40	40,17			
33	E6-55-6	Установка каркасів і сіток в перекриттях, масою одного елемента до 200 кг	т.	8,32	0,88	10	3	12
			350,05	2912,42	308,04			
34	E6-14-4	Улаштування колон залізобетонних з бетону класу в15 в дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100 м3	1508,00	182,86	10	3	11
			1,4685	2214,50	268,53			
35	E6-22-1	Улаштування перекриття безбалкових з бетону класу в15, товщиною до 200 мм	100 м3	1168,70	44,53	12	3	38
			9,45	11044,22	420,81			
36	E6-70-1	Демонтаж опалубки "МОДОСТР" на основі телескопічних стійок для монолітної плити перекриття	100 м2	28,91	-	9	3	6
			47,25	1366,0	-			
37	E6-77-1	Демонтаж віялової опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітних прямокутних колон	100 м2	22,71	10,65	3	3	5
			12,152	275,97	129,42			
38	E6-63-1	Монтаж опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітних залізобетонних стін	100 м2	131,92	25,49	7	3	15
			14,2	1873,26	361,96			

39	E6-53-3	Бетонування конструкцій стін в крупнощитовій, об'ємно-переставній і блокової опалубках товщиною до 30 см	м2	0,62	0,05	12	3	3
			1420	880,40	71,00			
40	E6-16-3	Улаштування конструкцій сходових маршів і майданчиків в мелкощитовій опалубці	100 м3	1450,00	38,91	20	3	2
			0,988	1432,60	38,44			
41	E6-64-1	Демонтаж опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітних залізобетонних стін	100 м2	64,24	4,18	12	3	2
			14,2	912,21	59,36			
42	E6-73-1	Монтаж каркасної опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітного ліфтового блоку	100 м2	99,91	21,62	5	3	4
			4,75	474,58	102,70			
43	E6-53-3	Бетонування конструкцій стін в крупнощитовій, об'ємно-переставній і блокової опалубках товщиною до 30 см	м2	0,62	0,05	12	3	1
			475	294,50	23,75			
44	E6-74-1	Демонтаж каркасної опалубки "МОДОСТР" для влаштування монолітного ліфтового блоку	100 м2	72,22	12,97	6	3	3
			4,75	343,05	61,61			
45	E10-213-1	Улаштування наслонних крокв'яної системи з брусів	100 м2	444,25	7,02	12	2	24
			10,3	4575,78	72,31			
46	E12-46-1	Монтаж покриття покрівлі з металочерепиці	100 м2	147,27	0,32	6	2	16
			10,3	1516,88	3,30			
47	E12-48-1	Улаштування примикань до стін для покрівлі з металоч.	100 м.	44,40	-	6	2	2

			1,56	69,26	-			
48	E12-49-1	Установка конька для покрівлі з металочерепиці	100 м.	176,96	-	6	2	2
			1,12	198,20	-			
49	E12-50-1	Установка карнизної планки для покрівлі з металочерепиці	100 м.	43,13	41,24	6	2	1
			1,98	85,40	81,66			
50	E12-53-1	Установка водостічних жолобів для покрівлі з металочерепиці	100 м.	43,50	24,98	1	2	1
			0,32	13,92	7,99			
51	E12-57-1	Установка снігоупорної планки для покрівлі з металочерепиці	м.	0,48	-	2	1	1
			35,2	16,90	-			
52	E12-58-1	Установка сходів на даху з кріпленням до риштування для покрівлі з металочерепиці	м.	0,63	-	3	1	1
			46	28,98	-			
53	E12-15-1010	Улаштування пароізоляції оклеєчної в один шар з руберойду РМ-350-1.0	100 м2	19,45	1,54	6	2	2
			11,76	228,73	18,11			
54	E12-13-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100 м2	65,68	2,28	6	2	8
			11,76	772,40	26,81			
55	E12-13-4	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці: на кожний наступний шар додавати до расц. 12-13-3	100 м2	51,30	2,28	6	2	6
			11,76	603,29	26,81			
56	E12-17-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм з розчину м50	100 м2	38,39	4,06	6	1	2
			4,469	171,56	18,14			

57	E12-17-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних: на кожен 1 мм зміни товщини додавати до расц. 12-17-1	100 м2	0,14	0,09	6	1	1
			22,342	3,13	2,01			
58	E14-21-1	Створення ухилу керамзитобетоном	м3	3,32	0,38	4	1	1
			9	29,88	3,42			
59	E12-24-4	Улаштування двошарової покрівлі з рулонних матеріалів допх (пт) -бе-к (м) /пп-3.5 при наплавленні нижнього шару	100 м2	25,09	3,51	6	1	1
			2,16	54,19	7,58			
60	E8-36-1	Установка і розбирання інвентарних лісів зовнішніх, трубчастих при висоті приміщень до 6 м	100 м2	110,92	0,28	10	1	4
			3,11	344,96	0,87			
61	E8-52-1	Зведення зовнішніх стін з газосилікатних блоків на клею товщиною 500 мм	м3	8,78	0,23	27	3	15
			1098	9640,44	252,54			
62	E8-22-1	Кладка з легкобетонних каменів без облицювання стін при висоті поверху до 4 м	м3	5,88	0,74	27	3	5
			488	2869,44	361,12			
63	E8-7-5	Кладка перегородок неармованих товщиною в 1: 2 цегли при висоті поверху до 4 м з цегли керамічної обикн-венного	100 м2	191,18	7,27	27	3	4
			13,41	2563,72	97,49			
64	E7-11-5	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т, при	100 шт.	117,89	37,26	11	2	6
			8,9	1049,22	331,61			
65	E15-5-5	Облицювання стін плитами з вапняку товщиною 60 мм, при числі плит в 1 м2 понад 6	100 м2	1386,00	53,91	27	3	3
			1,62	2245,32	87,33			
66	E10-23-1	Установка блоків в зовнішніх та внутрішніх дверних отворах	100 м2	142,04	18,65	9	1	5

		в кам'яних стінах, площа прорізу до 3 м2	2,624	372,71	48,94			
67	E10-219-2	Установка дверних блоків виробництва ват "забудова" в газосилікатних перегородках, при площі прорізу понад 2 м2	100 м2	322,42	0,12	9	1	14
			3,18	1025,30	0,38			
68	E10-221-1	Установка віконних (балконних дверних) блоків в отвори стін з газосилікатних блоків при площі блоку понад 1,0 м2 до 2,0 м2	100 м2	100,83	-	9	1	1
			0,55	55,46	-			
69	E10-222-1	Установка віконних блоків у прорізи стін з газосилікатних блоків при площі блоку понад 2,0 м2 до 3,0 м2	100 м2	89,67	-	9	1	6
			4,85	434,90	-			
70	E9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням для висоти будівель	т.	384,00	10,64	9	1	9
			1,601	614,78	17,03			
71	E15-60-5	Штукатурка поверхонь стін вапняним розчином поліпшена по каменю і бетону	100 м2	105,60	7,04	14	1	27
			27,29	2881,82	192,12			
72	E15-313-2	Фарбування фасадів акриловими складами з повною підготовкою поверхні з лісів	100 м2	25,86	0,05	23	1	5
			34,97	904,32	1,75			
73	E8-35-2	Установка і розбирання інвентарних лісів зовнішніх висотою до 16 м трубчастих для інших оздоблювальних робіт	100 м2	68,73	0,11	18	1	16
			34,97	2403,49	3,85			
74	E8-35-4	На кожні наступні 4 м висоти лісів додавати до розцінок 35-1, 35-2	100 м2	17,54	-	18	1	8
			69,94	1226,75	-			
75	E26-61-1	Утеплення поверхні зовнішньої стіни мінераловатними плитами	100 м2	374,22	-	14	1	22
			5,85	2189,19	-			

76	E15-60-5	Штукатурка поверхонь стін вапняним розчином поліпшена по каменю і бетону	100 м2	105,60	7,04	30	1	6
			26,18	2764,61	184,31			
77	E15-60-9	Штукатурка поверхонь стін вапняним розчином високоякісна по каменю і бетону	100 м2	166,65	7,04	30	1	32
			46,08	7683,15	324,44			
78	E15-152-1	Забарвлення водними складами всередині приміщень вапняна по штукатурці	100 м2	15,18	0,03	21	1	7
			43,884	666,16	1,32			
79	E15-180-3	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішами поліпшена по штукатурці стін	100 м2	64,35	0,64	21	1	11
			28,991	1865,57	18,55			
80	E15-165-8	Покращене фарбування кольором масляним розбіленим по штукатурці стін	100 м2	77,22	0,58	21	1	12
			27,491	2122,86	15,94			
81	E15-17-1	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястр і укосів	100 м2	330,00	0,39	20	1	12
			5,999	1979,67	2,34			
82	E34-143-1	Улаштування підвісної стелі типу "Armstrong "	100 м2	190,89	-	20	1	30
			26,59	5075,77	-			
83	E15-166-10	Покращене фарбування білилами по збірним конструкціям, підготовленим під фарбування стель	100 м2	56,10	0,89	40	1	5
			27,288	1530,86	24,29			
84	E14-21-1	Улаштування підстиляючого шару підлоги з керамзитобетону	м3	3,32	0,38	24	1	4
			210,76	699,72	80,09			
85	E12-13-1	Утеплення плитами з пінопласту полістирольного ПСБС-40 на бітумної мастиці в один шар товщ. 10см	100 м2	31,40	2,32	20	1	3
			12,34	387,48	28,63			
86	-11-	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100 м2	56,25	1,82	20	1	18

			50,11	2818,69	91,20			
87	E11-11-2	Улаштування стяжок цементних на кожні 5 мм зміни товщини стяжки	100 м2	0,70	0,12	20	1	1
			50,11	35,08	6,01			
88	E11-34-3	Улаштування покриттів з паркету штучного без жилок	100 м2	162,74	1,30	8	1	30
			11,11	1808,04	14,44			
89	E62-47-2	Покриття паркетних підлог лаком за 1 раз	100 м2	7,47	-	4	1	5
			11,11	82,99	-			
90	E11-36-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на теплоізолюючих підоснові на клеї бустилат	100 м2	60,36	0,90	18	1	5
			11,12	671,20	10,01			
91	E11-47-1	Улаштування покриттів підлоги плиткою "грес" на клею по цементному стягуванні в мозаїчному варіанті з розпилюванням плитки 60% і більше	100 м2	1139,18	147,10	20	1	10
			1,443	1643,84	212,27			
92	E11-17-3	Улаштування покриттів мозаїчних (терраццо) товщиною 20 мм з малюнком	100 м2	289,14	4,26	20	1	37
			22,55	6520,11	96,06			
93	E11-17-4	Улаштування покриттів мозаїчних (терраццо) на кожні 5 мм зміни товщини додавати понад 20 мм (до розцінок 2,3)	100 м2	24,17	0,12	20	1	3
			22,55	545,03	2,71			
94	E11-18-1	Установка жилок скляних в перекриття мозаїчні	100 м.	34,92	0,03	20	1	10
			44,18	1542,77	1,33			
95	E11-2-4	Ущільнення трамбовками підстилаючих шарів щебневих	м3	5,12	-	4	1	1
			7,17	36,71	-			
96	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки з бетону класу В3,5	100 м3	195,75	12,19	4	1	1

			0,0515	10,08	0,63			
97	E6-1-16	Улаштування ступенів ганку з бетону класу в15, плоских	100 м3	259,55	36,31	3	1	3
			0,259	67,22	9,40			
98	E11-17-2	Улаштування покриттів мозаїчних (террацо) товщиною 20 мм без малюнка	100 м2	248,06	4,26	4	1	6
			0,7	173,64	2,98			
99	E31-19-1	Улаштування щебеневого вимощення з обробкою верхнього шару бітумом товщиною 20 см	100 м2	38,01	3,27	10	1	1
			1,91	72,60	6,25			
100	E27-101-1	Улаштування тротуарів і майданчиків з дрібноштучної бетонної плитки марки р1.8, Р1.6 без підбору малюнка	100 м2	289,63	7,24	10	1	7
			1,91	553,19	13,83			

Всього трудовитрати 78055,80 чел.-ч.

Санітарно-технічні роботи 8% - 6244,46 чіл.-ч.

Електромонтажні роботи 4% - 3122,23 чіл.-ч.

Роботи з благоустрою 3% - 2341,67 чіл.-ч.

Інші роботи 5% - 3902,79 люд.-год.

5.6.2. Визначення потреби в основних будівельних матеріалах, виробках і конструкціях.

Потреба в основних будівельних матеріалах, деталях і конструкціях визначається за кресленнями проекту. Результати визначення зводимо в табл. 5.14.

Зведена відомість потреби в матеріалах.

Таблиця 5.14

№	Найменування матеріалів і виробів	Од. вим.	Кількість
1	2	3	4
1	Щити опалубки	м ²	198,01
2	Арматура	т.	444,677
3	Мастика морозостійка бітумна МБ - 50	т.	1,107
4	Блоки стін підвалу	шт.	399
5	Блоки газосиликатні	м ³	1586,0
6	Цегла керамічна	тыс. шт.	80,46
7	Цвяхи будівельні	т.	0,068
8	Бетон важкий	м ³	1329,89
9	Плити теплоізоляційні	м ³	188,16
10	Рулонне покриття «Изопласт» - 45	м ²	216
11	Бітумна мастика гаряча	т.	0,108
12	Блоки дверні	м ²	580,4
13	Руберойд покрівельний	м ²	128,67
14	Ганчір'я	кг	14,382
15	Блоки віконні	м ²	540,0
16	Електроди Е42	т	1,841
17	Розчин М25	м ³	141,535
18	Піна поліуретанова	мл	74324,46
19	Болти анкерні	т	0,24
20	Розчин М100	м ³	21,08
21	Пісок природний	м ³	146,39
22	Паливо дизельне	т	1,21
23	Плівка поліетиленова	м ²	1176
24	Керамзитобетон	м ³	210,76
25	Лист основний «Монтеррей»	м ²	1148,45
26	Шурупи самонарізні	шт.	1608
27	Герметик силіконовий	мл.	122230
28	Конькова планка Пк, L = 2м	м.п	117,6
29	Карнизна планка ПКР = 2м.	м.п	207,9
30	Розчин М150	м ³	249,5
31	Фарба (аерозоль) 400мл	шт	14
32	Плитка керамічна "ГРЕС"	м ²	148,63
33	Суша суміш для кладки	т	0,73
34	Вода	м ³	320,18
35	Листи гіпсокартонні	м ²	2739,0
36	Розчини будівельні оздоблювальні	м ³	177,20
37	Розчин з мармуровою крихтою	м ³	92,01
38	Сітка дротяна ткани	м ²	525,63
39	Мило тверде господарське 72%	шт	54
40	Шпаклівка клейова	т	1,543
41	Фарби сухі	т	0,527
42	Дисперсія полівінілацетатна	кг	1827
43	Перемички брускові	м	1260,9

44	Бруси обрізні хвойних порід	м ³	504,56
45	Дошки обрізні хвойних порід	м ³	556,92
46	Плити полістиролу	м ²	1234,0
47	Суша суміш для кладки блоків	т	3,196
48	Шурупи 1-8 × 50	кг	2,5
49	Вітраж	м ²	160,65
50	Клей «Гумилакс»	кг.	555,5
51	Паркет штучний, дуб	м ²	1 133,22
52	Лак меламіну	т	0,1222
53	Плити тротуарні, дрібнорозмірні	м ²	197
54	Бітуми нафтові дорожні	т	0,3056
55	Щебінь з природного каменю	м ³	48,132
56	Кисень технічний газоподібний	м ³	3,9372
57	Пропан-бутан технічний	кг.	3,9372
58	Свердла спіральні	шт.	22
59	Цвяхи тарні круглі 2.0x40 мм	т.	0,017
60	Стрічка поліетиленова з липким шаром	кг.	5,103
61	Планка для зовнішніх кутів	м.п.	163,8
62	Ущільнювальна стрічка	м.п.	224
63	Цвяхи оцинков. 1, 8x60	т.	0,01
64	Папір для шліфувальних шкур	1000 м ²	0,2222

5.6.3. Проектування сітьового графіка.

Для складання сітьового графіка використовують номенклатуру і трудомісткість робіт з таблиці 5.13. Поділ графіка будівельного процесу подіями на окремі роботи проводиться з таким розрахунком, щоб можна було якомога швидше відкрити фронт робіт іншим процесам, забезпечивши при цьому їх потокове виконання і максимальне суміщення.

5.6.4. Побудова графіка зміни чисельності робітників і графіка руху машин і механізмів.

Графік зміни чисельності робітників будується шляхом складання числа зайнятих в конкретний день робітників по всіх процесах. Необхідно намагатися зберігати постійне число робочих кожної професії. Потрібно прагнути до незначного коливання чисельності робітників, так як при великому їх коли-

ванні збільшуються витрати на будівництво різного роду тимчасових споруд, які розраховуються по максимальному числу робітників.

Оцінка графіка зміни чисельності робітників проводиться за допомогою коефіцієнта нерівномірності їх використання K_H , який являє собою відношення найбільшої кількості робочих R_{max} , прийнятого за графіком, до середньої кількості робочих R_{cp} , яке визначається діленням трудомісткості в чол-дн на загальний термін будівництва в днях.

$$R_{cp} = A / T = 11379 / 314 = 36,24 \text{ чол,}$$

де R_{cp} – середня кількість людей на мережевому графіку, чол;

A - трудомісткість виконання робіт на мережевому графіку, люд.-дн;

T- тривалість виконання робіт на мережевому графіку, дні.

$$K_H = R_{max} / R_{cp} = 54 / 36,24 = 1,49$$

де K_H – коефіцієнт нерівномірності руху робітників на сітьовому графіку;

R_{max} – максимальна кількість людей, які працюють в одну зміну на сітьовому графіку;

Якщо $K_H > 1,5$, то проводиться оптимізація мережного графіка.

5.6.5. Основні техніко-економічні показники календарного планування.

1. Нормативна тривалість будівництва:

-загальна -308 днів;

-підготовчий періоду - 22 дні;

2. Розрахункова тривалість будівництва 314 дн;

3. Витрати праці на зведення 1 м² загальної площі - 2,21 чол-дн;

4. Витрати праці на зведення 1 м³ обсягу - 0,48 чол-дн;

5. Коефіцієнт нерівномірності потоку $K_H=1,49$;

6. Коефіцієнт змінності:

$$K = (t_1 + 2t_2 + 3t_3) / (t_1 + t_2 + t_3) = (306 + 2 \times 159 + 3 \times 118) / (306 + 159 + 118) = 1,68$$
 де

- t_1, t_2, t_3 - тривалість робіт, виконуваних в одну, дві і три зміни.

5.7. Розрахунок елементів будгенплану.

5.7.1. Організація будівельного майданчика.

Будгенплан розроблений на будівництво надземної частини будівлі. Будівництво ведеться за допомогою баштового крана КБ-504.

Для забезпечення виконання вимог техніки безпеки майданчик будівництва огорожується парканом висотою 2,5 м. Відкриті склади розташовуються в зоні дії монтажного крана. Майданчики складування повинні бути вирівняні, утрамбовані, і мати ухил $i = 0,02$ для стоку поверхневих вод.

Доставлений розчин вивантажують в ящики-контейнери, встановлені на щитовому настилі.

Для освітлення будівельного майданчика використовуються стаціонарні прожектори ПЕМ-45 (1000 кВт). Для освітлення робочих місць застосовуються переносні світильники.

На будівельному майданчику небезпечну зону роботи кранів відділяють дротом з прапорцями. У небезпечній зоні заборонено перебувати стороннім і робочим, які не бере участі в робочому процесі.

5.7.2. Розрахунок чисельності персоналу будівництва.

У списковий склад працюючих на будівництві включаються робочі, які беруть безпосередню участь в будівельно-монтажному процесі (основний склад), а також в транспортних і обслуговуючих господарствах (неосновний склад).

Підставою для розрахунку складу персоналу є загальний графік руху робітників (основний склад). Чисельність робочих неосновного виробництва з обслуговування вантажно-розвантажувальних операцій та інших робіт приймаємо 20% розрахункової кількості основного складу.

При розрахунку необхідно враховувати кількість робочих основного виробництва в найбільш численну зміну, приймаючи при цьому чисельність інженерно-технічних працівників і молодшого обслуговуючого персоналу відповідно 6% і 4% від суми робочих основного і неосновного виробництва.

Загальна чисельність персоналу, зайнятого на будівництві в зміну:

$$N_o = (N_{\text{осн}} + N_{\text{неосн}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{итр}}) \cdot K_o, \text{ де}$$

$$N_{\text{неосн}} = 0,2 \cdot N_{\text{осн}} = 0,2 \cdot 54 = 11 \text{ чол};$$

$$N_{\text{итр}} = 0,06 \cdot (N_{\text{осн}} + N_{\text{неосн}}) = 0,06 \cdot (54 + 11) = 4 \text{ чол};$$

$$N_{\text{моп}} = 0,04 \cdot (N_{\text{осн}} + N_{\text{неосн}}) = 0,04 \cdot (54 + 11) = 3 \text{ чол};$$

$K_o = 1,06$ – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання громадських обов'язків;

$$N_o = (54 + 11 + 4 + 3) \cdot 1,06 = 77 \text{ чол.}$$

5.7.3. Інвентарні будівлі.

Підставою для вибору номенклатури та розрахунку потреби в площах інвентарних адміністративних і побутових тимчасових будівель є тривалість будівництва даного об'єкта і загальна чисельність персоналу будівництва.

На підставі встановленої потреби в площах здійснюється вибір типу інвентарних будівель. Результати розрахунку зводяться в таблиці.

Таблиця 5.15

Розрахунок інвентарних будівель

Найменування інвентарних будівель	Чисельність персоналу	Норма на 1 людину		Розрахункова площа, кв. м
		одиниця виміру	величина показника	
1	2	3	4	4
контора будівництва	4	м ²	4	16
диспетчерська	1	м ²	7	7
гардероб	77	м ²	0,6	46,2
умивальна	77	чол. на 1 мийку м ² на 1 мийку	7 1,5	11 мийок 16,5
душова	77	чол. на 1 душову сітку м ² на 1 сітку	8 3	10 30
туалет	77	чел. на 1 унітаз м ² на 1 унітаз	15 3	6 чаш 18
їдальня	77	м ²	0,25	19,25
медпункт	77	м ²	12	12
кімната відпочинку	77	м ²	0,75	57,75
приміщення для обігріву робітників	77	м ²	0,1	7,7
приміщення для сушіння одягу	77	м ²	0,2	15,4

Таблиця 5.16

Експлікація інвентарних будівель

Найменування інвентарного будівлі	Розрахункова площа, м ²	Розміри в плані, м	Кількість будівель	Прийнята площа м ²	Конструктивні характеристики	Використовуваний проект
Контора начальника ділянки	16	4×3	2	24	контейнер	420-04-10
Кімната відпочинку	57,75	9×3	3	81	пересувний	ГОСС К-4
Душова 4 сітки	30	3,1×8,5	2	52,7	контейнер	ПД-4
Приміщення для обігріву	7,7	2,7×5,0	1	13,5	контейнер	494-4-09
Гардероб з сушаркою	61,6	6,7×3	4	80,4	контейнер	31315-1
туалет	18	2,4×3	3	21,6	Збірно-розбірний	420-11-11
Кімната для прийому їжі; медична кімната	31,25	9×3	2	54	контейнер	-

5.7.4. Організація складського господарства.

Тип і розмір складів визначаються кількістю мінімально необхідного запасу будівельних конструкцій, деталей і матеріалів, видом транспортних засобів, нормами складування на 1 м² площі складу і розмірами будмайданчика.

Середньодобову потреба в матеріалах даного виду визначаємо за формулою:

$$Q_{сум} = Q / T ,$$

де Q – кількість матеріалу, потрібного для виконання заданого обсягу робіт;

T - тривалість виконання робіт.

Розрахунковий запас матеріалів, що підлягають складування на будівельному майданчику, визначаємо за формулою:

$$Q_p = Q_{сум} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 ,$$

де n - норма запасу матеріалу на складі, дн.;

$K_1 = 1,2-1,4$ – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів;

$K_2 = 1,1-1,3$ – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів.

Корисну площу складів (без проходів та проїздів) визначаємо за формулою (в м²):

$$S_{пол} = Q / q ,$$

де q – норма складування матеріалів на 1 м² площі складу.

Повна розрахункова площа складу:

$$S_{расч} = S_{пол} / K_3 ,$$

де K_3 – коефіцієнт використання площі складу; залежить від виду складу.

На підставі розрахунку складається експлікація складів.

Таблиця 5.17

Розрахунок площ складів

Матеріали і вироби, що зберігаються на складі	Од. вим.	Потреба в матеріалах		Коефіцієнт нерівномірного споживання матеріалів	Коефіцієнт нерівномірного надходження матеріалів	Запас матеріалів		норма зберігання 1 м ² площі складу	Корисна площа складу	Коефіцієнт використання площі складу	Розрахункова площа складу
		загальна	середньодобова			норма запасу	розрахунковий запас				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
фундамент блоки	шт	399	34	1,3	1,1	2	97,24	1,5	64,83	0,6	108,04
арматура	т	444,677	4,83	1,3	1,1	4	27,63	1,2	23,03	0,8	28,78
блоки	м ³	1586,0	26,43	1,3	1,1	3	113,39	2,5	45,35	0,8	56,69
газосиликат	т. шт	80,46	11,49	1,3	1,1	3	58,21	2,5	23,28	0,8	29,11
цегла	м ³	48,132	12,033	1,3	1,1	2	34,41	1,5	22,94	0,6	38,24
щебінь	м ³	146,39	2,185	1,3	1,1	2	6,25	1,5	4,17	0,6	6,94

Площа навісів для складування рулонних матеріалів, плитки визначаємо за укрупненими показниками.

Повна розрахункова площа навісів для зберігання рулонних, покрівельних матеріалів і плитки становить:

$$S_{рас} = (V_{cm}/1000) \cdot 1,9 = (20232/1000) \cdot 1,9 = 38,44 \text{ м}^2,$$

де V_{cm} – будівельний об'єм будівлі.

Таким же чином визначаємо площі навісів:

- для складування віконних і дверних блоків та інших столярних виробів:

$$S_{рас} = (V_{cm}/1000) \cdot 0,4 = (20232/1000) \cdot 0,7 = 14,16 \text{ м}^2;$$

– для складування мастик, бітумів, палива:

$$S_{рас} = (V_{cm}/1000) \cdot 0,7 = (20232/1000) \cdot 0,7 = 14,16 \text{ м}^2;$$

– для розташування підйомно транспортного обладнання:

$$S_{рас} = (V_{cm}/1000) \cdot 0,5 = (20232/1000) \cdot 0,6 = 12,14 \text{ м}^2;$$

Площа закритих складів для складування оздоблювальних, теплоізоляційних матеріалів, а також будівельного інвентарю визначаємо за тією ж методикою, що площа навісів (за додатком 6/26 /):

- для складування та зберігання антисептиків, фарб, оліфи (опалювання в зимовий час):

$$S_{pac} = (V_{cm}/1000) \cdot 1,0 = (20232/1000) \cdot 1,0 = 20,232 \text{ м}^2;$$

- для складування та зберігання теплоізоляційних матеріалів, інструменту, цвяхів, шурупів і т.д .:

$$S_{pac} = (V_{cm}/1000) \cdot 1,2 = (20232/1000) \cdot 1,2 = 24,28 \text{ м}^2;$$

- для зберігання будівельного інвентарю:

$$S_{pac} = (V_{cm}/1000) \cdot 0,15 = (20232/1000) \cdot 0,2 = 4,05 \text{ м}^2;$$

За додатком обираємо типові розміри навісів і закритих складів. Експлікація інвентарних будівель для складів приведена в таблиці 5.18

Таблиця 5.18

Експлікація складів

Вид складу	Площа складу, м ²		Розміри в плані, м	Спосіб зберігання
	розрахункова	прийнята		
1	2	3	4	5
відкритий	108,04	120	6×10 6×10	в пакетах в піддонах
навіс	19,22	24	6×4	-
закритий склад	22,20	30	3×10	в штабелях

5.7.5. Тимчасове водопостачання.

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика влаштовують у вигляді об'єднаної мережі, що забезпечує одночасно кілька видів споживання (виробниче, господарсько-питне і протипожежне).

Розрахунок проводиться для періоду будівництва з найбільш інтенсивним водоспоживання. На даному об'єкті найбільший водоспоживання припа-

дає на оздоблювальні роботи в обох будівлях. Необхідна витрата води на будівельному майданчику визначається за найбільшим значенням, визначеному за однією з формул:

$$Q_{\text{расч}} = (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{б}}) \cdot K$$

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0.5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{б}}) \cdot K, \text{ де}$$

$K = 1,15-1,25$ - коефіцієнт, що враховує наявність дрібних споживачів і витік води.

Витрата води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot A_i}{t \cdot 3600} \cdot K_1, \text{ де}$$

n - число видів виробничих установок або видів робіт, для яких потрібна вода;

S_i - питома витрата води на i -ий вид роботи;

A_i - обсяг роботи i -го виду в зміну;

t - число годин споживання води на виробничі потреби в зміну;

$K_1 = 1,5$ - коефіцієнт нерівномірності споживання.

Таблиця 5.19

Розрахунок потреби в тимчасовому водопостачанні

Найменування процесів і споживачів	Одиниця виміру	A_i	Питома витрата, S_i , л/ч	Витрата $A_i \cdot S_i$, л/ч
1	2	3	4	5
приготування розчину	1 м ³ розчину	7	250	1750
штукатурка	1 м ²	153,85	8	1230,8
мийка машини	1 машина на добу	1	500	500

Витрата води на виробничі потреби:

приготування розчину: $Q_{\text{пр}} = (7 \cdot 250 \cdot 1,5) / (8 \cdot 3600) = 0,091 \text{ л/с}$;

штукатурні роботи: $Q_{\text{пр}} = (153,85 \cdot 8 \cdot 1,5) / (8 \cdot 3600) = 0,064 \text{ л/с}$.

Мийка машини: $Q_{\text{пр}} = (500 \cdot 1,5) / (8 \cdot 3600) = 0,026 \text{ л/с}$

приймаємо: $Q_{\text{пр}}=0,20$ л/с.

Витрата води на господарсько-питні потреби визначається за формулою:

$$Q_6 = (bN_1K_2) / (t \cdot 3600), \text{ де}$$

b - питома витрата води на одного працюючого, л / змін (приймається в межах 20-40 л / змін);

N_1 - число працюючих на майданчику в найбільш завантажену зміну;

t - число годин роботи в зміні;

$K_2=3$ – коефіцієнт нерівномірності споживання води на господарсько-питні потреби.

$$Q_6 = (30 \cdot 84 \cdot 3) / (8 \cdot 3600) = 0,27 \text{ л/с.}$$

Витрата води на протипожежні потреби приймається в залежності від площі будівельного майданчика:

для майданчика до 10 га - $Q_{\text{пож}} = 5$ л/с.

$$1. Q_{\text{рас.}} = 1,2 \cdot (0,2 + 0,27) = 0,564 \text{ л/с.}$$

$$2. Q_{\text{рас.}} = 5 + 0,5 \cdot 1,2 \cdot (0,2 + 0,27) = 5,282 \text{ л/с}$$

Отже, приймаємо загальний секундний витрата води $Q_{\text{рас.}} = 5,3$ л/с.

Діаметр тимчасової водопровідної мережі визначається по розрахунковій витраті води за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{рас}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,3 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,8}} = 92 \text{ мм}, \text{ где}$$

$v=0,8$ л/с - швидкість руху води в трубі.

Приймаємо діаметр тимчасової водопровідної мережі $D = 100$ мм.

5.7.6. Тимчасове електропостачання.

Електроенергія на будівельному майданчику витрачається на виробничі потреби (крани, підйомники, зварювальні апарати і т. п.) і освітлення.

Кількість прожекторів визначається за формулою:

$$n = P_{уд} \cdot S / P_{л}, \text{ де}$$

S - площа освітлюваної території, m^2 ;

$P_{л}$ - потужність лампи прожектора, Вт.

Питома потужність визначається за формулою:

$$P_{уд} = 0,25 \cdot E \cdot K, \text{ где}$$

E - мінімальна розрахункова горизонтальна освітленість (для будмайданчика $E = 2$ лк);

$K = 1,3-1,5$ - коефіцієнт запасу.

$$P_{уд} = 0,25 \cdot 2 \cdot 1,4 = 0,7 \text{ Вт}/m^2.$$

$$n = (0,7 \cdot 9354,86) / 1000 = 8 \text{ шт.}$$

Для освітлення будівельного майданчика застосовуємо 8 ламп (прожектора) ПЗС-45 потужністю 1000 Ватт.

Максимальна потужність, споживана будівельним майданчиком визначається за формулою:

$$P = P_{тр} \cdot K_{мн}, \text{ де}$$

$P_{тр} = P_{уд} \cdot K / \cos \alpha$ - розрахункова трансформаторна потужність, кВт;

$K_{мн} = 0,75-0,85$ - коефіцієнт збігу максимумів навантажень.

Результати розрахунку по кожному споживачеві зводяться в таблицю.

Таблиця 5.20

Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні.

Найменування споживачів	Од. вим.	Кількість	Питома мощн. на од. вим., кВт	Коеф. попиту, K_c	Коеф. мощн., $\cos \alpha$	Трансф. потужність, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Підйомник ПГМ-7633	шт	2	15	0,3	0,7	12,86
Віброрейка СО-47	шт	2	1	0,1	0,4	0,5
Кран баштовий КБ 504	шт	1	104,5	0,5	0,7	74,64
Вібратор ИВ-108	шт.	1	1	0,1	0,4	0,25
Електрозварювальний апарат	шт.	1	20	0,5	0,4	25
Майданчик земляних, бе-	100 m^2	8,86	0,08	1	1	0,71

тонних і кам'яних робіт						
Контора виконроба, диспетчерська, побутові приміщення	м ²	225,9	0,015	0,8	1	2,711
Душова і вбиральня	м ²	74,3	0,003	0,8	1	0,178
Склади закриті	м ²	60	0,015	0,35	1	0,315

Розрахункову трансформаторну потужність визначаємо при декількох комбінаціях одночасного споживання електроенергії в першу, в другу зміни і в третю зміни. Найбільше енергоспоживання припадає на електропрогрів бетону і баштовий кран.

$$P_{\text{тр}} = 1,1 \cdot (12,86 + 0,5 + 74,64 + 0,25 + 25 + 0,71 + 2,711 + 0,178 + 0,315 + 8) = 137,74 \text{ кВт.}$$

Максимальна потужність трансформаторної підстанції:

$$P_{\text{max}} = 137,74 \cdot 0,75 = 103,30 \text{ кВт;}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію КТП-100-10.

5.7.7. Техніко-економічні показники будгенплану.

- Площа території будівельного майданчика - $F = 9354,86 \text{ м}^2$;
- Площа постійних будівель - $F_{\text{пост}} = 885,67 \text{ м}^2$;
- Площа тимчасових будівель - $F_{\text{стр}} = 387,2 \text{ м}^2$;
- Площа складів - $F_{\text{скл}} = 168 \text{ м}^2$;
- Протяжність тимчасової електромережі - 629,0 м;
- Протяжність тимчасових автодоріг - 358,3 м;
- Протяжність огорожі - 298,1 м.
- Коефіцієнт використання території:

$$K_2 = (F_{\text{пост}} + F_{\text{вр}} + F_{\text{ск}} + F_{\text{стр}} + F_{\text{ин}}) / F = 0,384.$$

Розділ VI

Економіка будівництва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Найменування об'єкту будівництва: «Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення».

Будівництво розташоване на території:

Договірна ціна складена відповідно до "Настанови з визначення вартості будівництва", Наказ від 1.11.2021 №281, в поточних цінах станом на 29 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	94433,910 тис. грн.
в тому числі:	
будівельних робіт	77736,583 тис. грн.
інші витрати	16697,327 тис. грн.
в тому числі:	
податок на додану вартість (ПДВ)	15797,429 тис. грн.
Кошторисні трудовитрати	192,74087 тис. люд.г.
Кошторисна заробітна плата	16872,796 тис. грн.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

94 433,910 тис. грн.

В тому числі зворотних сум

164,469 тис. грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК
ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА № 1Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безусадкового бетону
(найменування 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	73 097,230			73 097,230
2	02-001-001	Загальобудівельні роботи	60 537,230			60 537,230
3	02-001-002	Сантехнічні роботи	4 600,000			4 600,000
4	02-001-003	Електротехнічні роботи	3 200,000			3 200,000
5	02-001-004	Монтаж обладнання	4 760,000			4 760,000
		Разом за главою № 2	73 097,230			73 097,230
		Разом за главами № 1 - 7	73 097,230			73 097,230
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)	1 096,458			1 096,458
		Разом за главою № 8	1 096,458			1 096,458
		в т.ч. зворотні суми				164,469
		Разом за главами № 1 - 8	74 193,688			74 193,688
		в т.ч. зворотні суми				164,469
		Разом за главами № 1 - 12	74 193,688			74 193,688
		в т.ч. зворотні суми				164,469

1	2	3	4	5	6	7
	Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова)	Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.)	3 542,895			3 542,895
	Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова)	Кошти на покриття адміністративних витраг будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.)			989,898	989,898
		Разом	77 736,583		989,898	78 726,481
		в т.ч. сума, що не оподатковується ПДВ	189,338			189,338
		Податок на додану вартість			15 707,429	15 707,429
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	77 736,583		16 697,327	94 433,910
		у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ	164,469			164,469
		Податок на додану вартість			32,894	32,894
		Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	164,469		32,894	197,363

Склав Герасимчук Я.О.

[підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив Кадол Л.В.

[підпис (ініціали, прізвище)]

**Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості
рециклінгу бетонного лома для виготовлення безусадкового бетону**
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис в сумі 73 097,230 тис. грн.

Об'єктний кошторис № 02-001

на будівництво

Об'єкт основного призначення

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

Кошторисна вартість 73 097,230 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість 192,74087 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 16 872,796 тис. грн.

Вимірник одиничної вартості

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 трудо- місткість, 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	60 537,230		60 537,230	172,44087	14 362,796	
2	02-001-002	Сантехнічні роботи	4 600,000		4 600,000	6,60000	1 200,000	
3	02-001-003	Електротехнічні роботи	3 200,000		3 200,000	4,70000	900,000	
4	02-001-004	Монтаж обладнання	4 760,000		4 760,000	9,00000	410,000	
		Всього по кошторису	73 097,230		73 097,230	192,74087	16 872,796	

Склав Герасимчук Я.О.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Замовник: ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" (назва організації)

Підрядник: ПАТ "Джерело" (назва організації)

ДОГОВІРНА ЦІНА № 1

на будівництво Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклінгу бетонного лома для виготовлення безусадкового бетону

(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	66 300,721 11 793,925 48 583,083 4 743,713	66 300,721 11 793,925 48 583,083 4 743,713	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	6 796,509	6 796,509	
3		Всього прямі і загальновиробничі витрати	73 097,230	73 097,230	
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)	1 096,458	1 096,458	
		Разом	74 193,688	74 193,688	
5	Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова)	Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.)	3 542,895	3 542,895	
6	Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова)	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.)	989,898		989,898
		Разом по розділу I	78 726,481	77 736,583	989,898
7		в т.ч. сума, що не оподатковується ПДВ	189,338	189,338	
8		Податок на додану вартість	15 707,429		15 707,429
		Всього по розділу I	94 433,910	77 736,583	16 697,327
9		у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ	164,469	164,469	
10		Податок на додану вартість	32,894		32,894
11		Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	197,363	164,469	32,894
12		Розділ II. Устаткування Витрати з придбання та доставки устаткування, що монтується	-		
13		Витрати з придбання та доставки устаткування, що не монтується, меблів, інвентарю	-		

1	2	3	4	5	6
		Разом по розділу II	-		
14		Податок на додану вартість	-		
		Всього по розділу II	-		
		Всього договірна ціна (р.І+р.ІІ)	94 433,910		

Проектування будівництва будівлі по наданню адміністративних послуг з дослідженням можливості рециклігу бетонного лома для виготовлення безсадкового бетону

(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:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість 60 537,230 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість 172,44087 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 14 362,796 тис. грн.

Середній розряд робіт 3,6 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 Земляні роботи											
1	КБ1-25-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	8,12	9 421,70	9 421,70	76 504	-	76 504	-	-
					-	1 546,13			12 555	14,9736	121,59
2	КБ1-25-10	Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.], група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	24,36	17 388,64	17 388,64	423 587	-	423 587	-	-
					-	2 853,54			69 512	27,6352	673,19
3	КБ1-17-8	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобіль-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	3,98	36 104,66	34 973,72	143 697	4 315	139 195	16,7300	66,59
					1 084,10	7 012,17			27 908	70,9322	282,31
4	С311-4-1	Перевезення ґрунту до 4 км (без	т	8 358,0	45,97	45,97	384 217	-	384 217	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Ураховання вартості навантажувальних робіт)				7,64			63 855	0,0860	718,79
5	КБ1-28-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,954	5 528,08	5 528,08	5 274	-	5 274	-	-
6	КБ1-28-8	Додавати на кожні наступні 5 м переміщення ґрунту [понад 5 м] для засипки траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.], група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,954	9 789,67	9 789,67	9 339	-	9 339	8,7856	8,38
7	КБ1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3 ґрунту	1,51	10 310,98	-	15 570	15 570	-	165,2400	249,51
8	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100 м3 ущільненого ґрунту	9,54	2 677,37	1 370,87	25 542	12 464	13 078	18,3600	175,15
		Разом прямих витрат по розділу № 1					1 083 730	32 349	1 051 194		491,25
									180 059		1 867,92
		Розділ № 2 Основи									
9	КБ8-2-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	1 м3 основи	18,0	1 143,52	93,16	20 583	2 814	1 677	2,3000	41,40
10	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,186	156,35	27,58	54 408	1 905	496	0,3399	6,12
					292 517,14	2 455,11			457	150,7000	28,03
					10 244,59	960,47			179	10,6641	1,98
		Разом прямих витрат по розділу № 2					74 991	4 719	2 134		69,43
									675		8,10
		Розділ № 3 Фундаменти									
11	КБ6-1-6	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони, об'єм понад 3 м3 до 5 м3	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	1,3994	361 046,78	9 635,58	505 249	45 084	13 484	435,8300	609,90
12	П60-17	Арматура	т	4,618	32 216,55	3 674,97			5 143	40,8984	57,23
13	КБ8-3-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова	100 м2	2,7	41 000,00	-	189 338	7 185	-	33,5000	90,45
					14 864,44		40 134				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			поверхні, що ізолюється		2 661,24	-					
14	П2016-8015	Грунтовка (битум розріджений)	т	0,216	-						
15	КБ8-3-4	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова цементна з рідким склом	100 м2	1,9	17 194,13	-	32 669	16 677	-	115,8300	220,08
16	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	поверхні, що ізолюється		8 777,60	-					
			100 м2	1,9	19 149,57	-	36 384	4 050		28,1300	53,45
17	П2016-8015	Грунтовка (битум розріджений)	поверхні, що ізолюється		2 131,69	-					
18	П111-755	Гідроізоляційні рулонні матеріали	т	0,152	1 326,00		202				
			м2	209,0	71,40		14 923				
		Разом прямих витрат по розділу № 3					818 899	72 996	13 484		973,88
									5 143		57,23
		Розділ № 4 Стіни підвалів									
19	КБ7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100 шт збірних конструкцій	1,38	24 487,58	15 562,56	33 793	5 643	21 476	56,0000	77,28
			шт		4 089,12	5 202,43			7 179	55,3704	76,41
20	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції стін підвалів масою до 0,5 т	шт	138,0	2 800,00		386 400				
21	КБ7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	100 шт збірних конструкцій	1,58	34 657,58	21 948,45	54 759	8 900	34 679	77,1400	121,88
			шт		5 632,76	7 320,91			11 567	78,2852	123,69
22	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції стін підвалів масою до 1 т	шт	138,0	4 100,00		565 800				
23	КБ7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т	100 шт збірних конструкцій	1,03	80 348,69	54 347,92	82 759	11 621	55 978	150,8000	155,32
			шт		11 282,86	17 735,48			18 268	198,5330	204,49
24	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції стін підвалів масою більше 1,5 т	шт	138,0	4 900,00		676 200				
		Разом прямих витрат по розділу № 4					1 799 711	26 164	112 133		354,48
									37 014		404,59
		Розділ № 5 Колони, перекриття									
25	КБ6-52-8	Збирання та розбирання опалубки типу 'Модостр' для улаштування колон периметром понад 1,6 м до 2 м	100 м3 залізобетону в ділі	15,08	159 026,94	82 290,74	2 398 126	1 134 208	1 240 944	936,1800	14 117,59
			т		75 212,70	31 711,06			478 203	353,5693	5 331,83
26	П160-34	Елементи опалубки металеві з кріпленням	т	9,1988	51 000,00		469 139				
27	КБ6-14-4	Улаштування колон залізобетонних у	100 м3	15,08	530 328,07	40 047,88	7 997 347	1 764 219	603 922	1 508,0000	22 740,64

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	П160-17	Вияловий опалубці типу 'Модостр' висотою до 4 м, периметром до 2 м	залізобетона в ділі		116 990,64	14 830,41			223 643	165,0336	2 488,71
29	КБ6-51-1	Арматура	т	120,7908	39 000,00		4 710 841		59 913	1,2200	1 152,90
30	П160-33	Збирання та розбирання опалубки перекриття 'Модостр'	1 м2 конструкцій	945,0	186,16	63,40	175 921	96 844	23 436	0,2754	260,25
31	КБ6-22-2	Об'ємно-переставна (тунельна) опалубка	м2	5,9535	102,48	24,80	11 312		31 010	1 704,8000	3 222,07
32	П160-17	Улаштування перекриттів	100 м3 залізобетону в ділі	1,89	553 363,96	16 407,17	1 045 858	241 075	11 461	67,7750	128,09
33	КБ6-52-8	Арматура	т	14,4774	39 000,00		564 619		120 844	936,1800	1 374,78
34	П160-34	Збирання та розбирання опалубки типу 'Модостр' для улаштування колон периметром понад 1,6 м до 2 м	100 м3 залізобетону в ділі	1,4685	159 026,94	82 290,74	233 531	110 450	46 568	353,5693	519,22
35	КБ6-14-4	Елементи опалубки металеві з кріпленням	т	0,895	42 800,00		38 306		58 802	1 508,0000	2 214,20
36	П160-17	Улаштування колон залізобетонних у опалубці 'Модостр' висотою до 4 м, периметром до 2 м	100 м3 залізобетона в ділі	1,4683	530 328,07	40 047,88	778 681	171 777	21 775	165,0336	242,32
37	КБ6-51-1	Арматура	т	11,761	39 000,00		458 679		299 565	1,2200	5 764,50
38	П160-33	Збирання та розбирання опалубки перекриття 'Модостр'	1 м2 конструкцій	4 725,0	186,16	63,40	879 606	484 218	117 180	0,2754	1 301,27
39	КБ6-22-2	Об'ємно-переставна (тунельна) опалубка	м2	29,76	2 300,00	24,80	68 448		155 048	1 704,8000	16 110,36
40	П160-17	Улаштування перекриттів	100 м3 залізобетону в ділі	9,45	553 363,96	16 407,17	5 229 289	1 205 377	57 305	67,7750	640,47
		Арматура	т	72,387	39 000,00		2 823 093				
		Разом прямих витрат по розділу № 5					27 882 796	5 208 168	2 570 048		66 697,04
									979 571		10 912,16
		Розділ № 6 Стіни, сходи, перегородки, перемички, ліфти									
41	КБ6-52-5	Збирання та розбирання опалубки типу 'Модостр' для улаштування стін товщиною понад 250 мм до 400 мм глухих	100 м3 залізобетону в ділі	4,26	101 825,50	51 465,44	433 777	137 381	219 243	576,7200	2 456,83
42	П160-34	Елементи опалубки металеві з кріпленням	т	1,65714	46 333,68	19 733,50			84 065	220,3312	938,61
43	КБ6-16-4	Улаштування стін і перегородок бетонних висотою до 3 м, товщиною понад 200 мм до 300 мм	100 м3 бетону в ділі	4,26	51 000,00	17 445,94	84 514	260 800	74 320	828,2000	3 528,13
44	КБ8-20-1	Мурування стін із газосилкатних блоків на клею при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	1 098,0	61 220,54	6 794,63	1 775 522	28 945	28 945	75,4982	321,62
					836,33	82,93	918 290	471 437	91 057	5,8800	6 456,24
					429,36	34,29			37 650	0,3808	418,12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
45	П171-1024	Газосилікатні блоки	м3	1 010,16	-	-	-	-	-	-	-	-
46	КБ8-20-1	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	488,0	836,33	82,93	408 129	209 528	40 470	5,8800	2 869,44	
47	П171-1024	Камні легкобетонні	м3	448,96	429,36	34,29	-	-	16 734	0,3808	185,83	
48	КБ8-6-5	Мурування перегородок неармованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородок [з відрахування м прорізів]	13,41	23 239,01	1 249,88	311 635	198 894	16 761	191,1800	2 563,72	
49	С1422-10960	Цегла керамічна одинарна порожниста ефективна, розміри 250x120x65 мм, марка М100	1000шт	67,586	14 831,74	516,87	581 906	-	6 931	5,7392	76,96	
50	КБ7-11-5	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т	100 шт збірних конструкцій	8,9	28 705,57	19 507,69	255 480	76 614	173 618	117,8900	1 049,22	
51	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції перемичок масою від 0,3 до 0,7 т	шт	89,0	8 608,33	6 950,87	-	-	61 863	80,4167	715,71	
52	КБ6-16-3	Улаштування сходів та сходових маршів	100 м3 бетону в ділі	0,988	510 453,60	22 214,02	504 328	85 222	21 947	1 166,9000	1 152,90	
53	КБ6-52-3	Збирання та розбирання модульної опалубки типу 'Модостр' для улаштування ліфтового блоку	100 м3 залізобетону в ділі	1,425	86 257,25	8 646,36	181 115	82 532	8 543	96,0835	94,93	
54	П160-34	Елементи опалубки металеві з кріпленням	т	0,7538	127 098,32	64 331,80	38 444	-	91 673	720,9000	1 027,28	
55	КБ6-16-2	Улаштування ліфтового блоку	100 м3 бетону в ділі	1,425	57 917,11	24 666,87	851 259	186 324	35 150	275,4140	392,46	
					130 753,39	11 854,58			16 893	131,7586	187,76	
		Разом прямих витрат по розділу № 6					6 344 399	1 768 732	772 535		23 624,37	
									296 774		3 332,00	
Розділ № 7 Кровля, покриття												
56	КБ10-16-1	Установлення крокв	1 м3 деревини в конструкції	41,2	19 249,86	101,69	793 094	95 565	4 190	33,5000	1 380,20	
					2 319,54	26,33			1 085	0,2550	10,51	
57	КБ12-12-1	Улаштування покрівель двохстих із металочерепиці 'Монтерей'	100 м2 покрівлі	10,3	20 326,44	509,22	209 362	91 384	5 245	124,6800	1 284,20	
58	П171-1101	Фарба спеціальна аерозольна	флакон	23,0	8 872,23	135,31	8 050	-	1 394	1,4775	15,22	
59	П171-1100	Сіпкон [герметик]	флакон	23,0	350,00	-	10 350	-	-	-	-	
60	П171-929	Металочерепиця	м2	1 071,2	450,00	-	728 416	-	-	-	-	
61	КБ12-7-1	Улаштування прямих рулонних і	100 м	1,56	680,00	427,26	37 335	4 366	667	36,5000	56,94	
					23 932,88							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
62	ПШ1-905	мастичних покрівель до стін і парапетів висотою до 600 мм без фартухів	примикань м2	393,12	2 798,82	137,05	31 450		214	1,4916	2,33	
63	КБ12-20-1	Матеріали рулонні покрівельні	100 м2	11,76	17 821,40	147,33	209 580	22 602	1 733	24,4900	288,00	
		Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	поверхні, що ізолюється		1 921,98	45,67			537	0,4915	5,78	
64	КБ12-18-3	Утеплення покрітків плитами з мінеральної вати або перліту на бігумній мастіці в один шар	100 м2	11,76	18 121,75	526,19	213 112	59 481	6 188	63,6700	748,76	
		Плити теплоізоляційні	що покриття, що ізолюється м2	1 211,28	120,00	171,39	145 354		2 016	1,8756	22,06	
65	ПШ1-524	Утеплення покрітків плитами з мінеральної вати або перліту на бігумній мастіці на кожній наступний шар	100 м2	11,76	10 808,78	526,19	127 111	46 057	6 188	49,3000	579,77	
		Плити теплоізоляційні	що покриття, що ізолюється м2	1 211,28	120,00	171,39	145 354		2 016	1,8756	22,06	
66	КБ12-18-4	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	стяжок	4,469	9 682,40	1 892,66	43 271	11 035	8 458	38,3900	171,56	
67	ПШ1-524	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100 м2	22,342	2 469,24	589,71	8 306	201	2 635	6,4686	28,91	
		Створення ухилу покрітків керамангом	1 м3	9,0	371,76	24,79	19 773	2 441	554	0,1400	3,13	
68	КБ12-22-1	Улаштування покрівель скатних із напалюваних матеріалів у два шари	покрівлі м2	248,4	9,00	7,68	22 356		172	0,0838	1,87	
69	КБ12-22-2	Матеріали рулонні покрівельні для нижніх шарів	м2	244,08	2 196,97	313,48	19 773		2 821	4,2800	38,52	
		Матеріали рулонні покрівельні для верхніх шарів	м2	244,08	271,18	92,94	19 773		836	1,0143	9,13	
70	КБ12-19-2	Улаштування покрівель скатних із напалюваних матеріалів у два шари	покрівлі м2	2,16	2 878,60	341,90	6 218	3 695	739	21,8000	47,09	
71	КБ12-1-6	Матеріали рулонні покрівельні для нижніх шарів	м2	248,4	1 710,86	110,58	22 356		239	1,2096	2,61	
72	ПШ1-901	Матеріали рулонні покрівельні для верхніх шарів	м2	244,08	90,00		28 069					
73	ПШ1-900	Матеріали рулонні покрівельні для верхніх шарів	м2	244,08	115,00		28 069					
Разом прямих витрат по розділу № 7							2 786 561	336 827	36 783	4 598,17		
									11 144	120,48		
Розділ № 8 Прорізи												
74	КБ10-18-2	Установлення віконних блоків зі стареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2	100 м2 прорізів	7,474	22 523,51	2 694,54	168 341	104 344	20 139	184,2300	1 376,94	
					13 960,95	934,27			6 983	9,1866	68,66	
75	ПЗ016-383	Блоки віконні	м2	747,4	2 100,00		1 569 540					
76	КБ10-18-1	Установлення віконних блоків зі	100 м2	0,55	33 519,29	3 784,16	18 436	10 533	2 081	255,9600	140,78	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
77	П2016-385	Блоки віконні	прорізів	55,0	2 900,00	1 312,08	159 500		722	12,9015	7,10
78	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	3,18	29 343,78	6 902,73	93 313	34 057	21 951	139,6700	444,15
79	П2016-379	Блоки дверні	м2	318,0	2 300,00	2 393,37	731 400		7 611	23,5338	74,84
80	КБ9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням	1т конструкцій	1,601	45 741,93	9 046,93	73 233	49 392	14 484	384,0000	614,78
81	П171-456	Конструкції вітражів з алюмінієвих сплавів [з націлінками і зливками]	м2	230,0	30 850,56	2 202,10	131 100		3 526	22,2498	35,62
		Разом прямих витрат по розділу № 8					2 944 863	198 326	58 655		2 576,65
									18 842		186,22
Розділ № 9 Оздоблювальні роботи											
82	КБ15-2-5	Облицювання стін плитами з вапняку, черепашнику і туфу товщиною 60 мм при кількості плит в 1 м2 понад 6	100 м2 поверхні облицюванні	1,62	80 801,16	3 301,77	130 898	108 348	5 349	862,1000	1 396,60
83	П2016-214	Плити личкувальні	м2	157,14	480,00	979,35	75 427		1 587	12,3400	19,99
84	КБ15-45-7	Штукатурення поверхонь вапняним розчином полірене по каменю і бетону стін механізованим способом	100 м2 поверхні штукатурення	99,55	12 518,38	445,10	1 246 205	607 757	44 310	75,9900	7 564,80
85	КБ15-152-3	Високоякісне фарбування приміщень клейовими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	93,551	3 110,28	1,08	290 970	135 933	101	17,8200	1 667,08
86	П2016-3053	Фарба малярська клейова	т	2,547	1 453,04	0,92	33 111		86	0,0111	1,04
87	КБ15-24-3	Облицювання плитками керамічними глазурованими поверхонь стін з карнизними, плінтусними та кутовими плитками у громадських будівлях по цеглі та бетону	100 м2 поверхні облицюванні	5,999	88 326,22	57,98	529 869	170 421	348	366,1800	2 196,71
88	КБ15-76-1	Улаштування каркасу підвісних стель "Армстронг"	100 м2 горизонтальної проекції стелі	26,59	10 640,80	3,24	282 939	281 998	204	0,4136	2,48
89	П2016-3025	Т-профілі металеві основні напрямні довжиною 3,7 м	м	7 577,0	10 605,41	2,76	303 080		73	0,0333	0,89

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
90	КБ15-76-2	Укладання плит стельових в каркас стелі "Армстронг"	100 м2 горизонтальної проекції стелі	26,59	1 276,99	5,40	33 955	33 812	143	16,7800	446,18
91	П2016-3024	Плити стельові 600x600 мм	м2	2 791,25	230,00	641 988	641 988		122	0,0555	1,48
		Разом прямих витрат по розділу № 9			3 568 442	1 338 269	50 337	16 992,64	38 862	550,31	
Розділ № 10 Зовнішнє оздоблення											
92	КБ15-155-2	Фарбування фасадів з ригувань з підготовленим поверхнім силкатне	100 м2 фасаду	34,97	4 689,68	6,48	163 998	71 233	227	26,8800	939,99
93	КБ26-35-1	Теплоізоляція стін	1 м3	58,5	2 036,97	5,51	283 970	138 667	193	0,0666	2,33
94	П111-582	Теплоізоляційні вироби	м3	57,33	4 854,18	-	198 820	198 820	-	-	1 700,60
		Разом прямих витрат по розділу № 10			646 788	209 900	227	2 640,59	193	2,33	
Розділ № 11 Підлоги											
95	КБ11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих щелебневих шарів	1 м3 підстильного шару	84,02	2 716,93	404,14	228 276	28 579	33 956	4,7800	401,62
96	КБ11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	1 м3 ізоляції	210,76	340,14	102,29	461 236	77 655	8 594	1,3014	109,34
97	КБ11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або маг мінералованих або скловолокнистих	100 м2 поверхні ізоляції	12,34	2 188,44	98,10	30 168	29 901	20 676	5,4200	1 142,32
98	П2016-520	Плити або мати мінералізовані або скловолокнисті	м2	1 258,68	368,45	56,01	176 215	11 805	11 805	0,6801	143,34
99	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних з розчину товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	50,11	2 444,70	21,60	550 799	200 578	267	32,7800	404,51
100	КБ11-11-2	На кожні 5 мм зміни товщини стяжки додавати або виключати	100 м2 стяжки	50,11	2 423,10	18,38	176 215	29 901	227	0,2220	2,74
101	КБ11-36-3	Улаштування покриттів по готовій основі на мастичній клеючій каучукової з паркету штучного без жолоб по готовій основі, кількість планок на 1 м2 до 80 штук	100 м2 покриття	11,11	140,00	100,45	1 843 986	91 071	5 034	56,2500	2 818,69
102	КБ15-170-1	Покриття підлоги лаком за 1 раз	100 м2 оздобленої поверхні	11,11	10 991,80	85,48	19 875	7 452	4 283	1,0323	51,73
103	КБ11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму	100 м2	11,12	1 849,53	25,92	84 497	47 013	1 299	1,8800	94,21
					8 197,24	22,06	1 843 986	91 071	1 105	0,2664	13,35
					8 197,24	27,57	19 875	7 452	360	104,4500	1 160,44
					1 788,89	1,08	19 875	7 452	306	0,3330	3,70
					670,77	0,92	84 497	47 013	10	0,0111	0,12
					7 598,66	6,48	84 497	47 013	72	55,7900	620,38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		полівинілхлоридного на клеї 'Бустіпаг'	покриття		4 227,77	5,51				61	0,0666	0,74
104	П2016-3004	Лінолеум полівінілхлоридний	м2	1 134,24	190,00		215 506					
105	КБ11-28-4	Улаштування покриттів із плиток квизимових керамічних товщиною 4-6 мм	100 м2 покриття	1,443	25 739,32	142,81	37 142	12 423	206	116,4700	168,07	
106	КБ11-17-3	Улаштування покриттів мозаїчних [терраццо] товщиною 20 мм без малонка	100 м2 покриття	22,55	8 609,46	103,21	741 079	387 210	5 699	229,5000	1,80	
107	КБ11-17-5	Улаштування покриттів мозаїчних «терраццо», на кожні 5 мм зміни товщини понад 20 мм додавати до норм 11-17-3, 11-17-4	100 м2 покриття	22,55	5 069,78	25,92	114 324	40 779	584	24,1700	545,03	
108	КБ11-18-1	Установлення жилок скляних у покриття мозаїчні	100 м жилок	44,18	1 808,40	22,06			497	0,2664	6,01	
109	КБ11-4-3	Улаштування гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами на гумобітумній мастиці, перший шар	100 м2 поверхні ізоляції	8,402	33 464,42	9,72	281 168	26 123	82	38,7000	325,16	
110	КБ11-4-4	Улаштування гідроізоляції обклеювальної рулонними матеріалами на гумобітумній мастиці, наступний шар	100 м2 поверхні ізоляції	8,402	3 109,16	8,27		18 718	69	0,0999	0,84	
111	КБ11-17-3	Улаштування покриттів мозаїчних [терраццо] товщиною 20 мм без малонка	100 м2 покриття	8,402	27 163,83	7,56	228 230	144 272	64	27,7300	232,99	
112	КБ11-17-5	Улаштування покриттів мозаїчних «терраццо», на кожні 5 мм зміни товщини понад 20 мм додавати до норм 11-17-3, 11-17-4	100 м2 покриття	8,402	2 227,83	6,43		15 194	54	0,0777	0,65	
		Разом прямих витрат по розділу № 11					5 562 624	1 247 713	70 653		16 843,31	
									34 002		416,99	
		Розділ № 12 Ганок										
113	КБ11-2-4	Улаштування ущільнених грамбівками підстилюючих щелевих шарів	1 м3 підстилююг о шару	7,17	2 716,93	404,14	19 480	2 439	2 898	4,7800	34,27	
114	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,0515	292 517,14	2 455,11	15 065	528	126	150,7000	7,76	
115	КБ6-1-16	Улаштування сходів ганку	100м3	0,259	10 244,59	960,47	87 549	4 775	49	10,6641	0,55	
					338 025,11	8 992,83			2 329	249,4100	64,60	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
116	П160-17	Арматура		2,0979	39 000,00		81 818				
117	КБ11-17-3	Улаштування покриттів мозаїчних [трапаццо] товщиною 20 мм без малюнка	бетону, буюбетону і залізобетону в ділі	0,7	32 863,82	2 923,64	23 005	12 020	757	32,7235	8,48
		Разом прямих витрат по розділу № 12			17 171,19	215,07	226 917	19 762	5 530	2 5974	1,82
		Разом прямих витрат по кошторису					53 740 721	10 463 925	4 743 713		267,28
		Разом прями витрати				грн.	53 740 721		1 603 969		20,18
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	38 533 083				
		вартість ЕММ				грн.	4 743 713				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		1 603 969			
		заробітна плата робітників				грн.		10 463 925			
		всього заробітна плата				грн.		12 067 894			
		Загальновиборничі витрати				грн.	6 796 509				
		трудоємність в загальновиборничих витратах				люд-г					18 433,27
		заробітна плата в загальновиборничих витратах				грн.		2 294 902			
		Всього по кошторису				грн.	60 537 230				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					172 440,87
		Кошторисна заробітна плата				грн.		14 362 796			

Склад

Герасимчук Я.О.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевіряв

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Техніко – економічні показники проекту

№ пп	Найменування показників	Од. виміру	Значення показника
1	Площа забудови	м ²	4500
2	Загальна площа будівлі	м ²	1250
3	Будівельний об'єм	м ³	3750
4	Вартість будівництва об'єкта	тис. грн.	94433,910
	із неї: будівельно-монтажних робіт	тис. грн.	77736,583
5	Вартість будівництва об'єкта:		
	на 1м ² загальної площі	тис.грн/м ²	75,547
	на 1м ³ будівельного об'єму	грн/м ³	25,182
6	Вартість загальнобудівельних робіт:		
	всього	тис. грн.	60533,230
	на 1м ² загальної площі	тис.грн/м ²	48,426
	на 1м ³ будівельного об'єму	грн/м ³	16,142
7	Трудомісткість будівельно-монтажних робіт по об'єкту		
	кошторисна	тис. люд.- год.	192,741
8	Витрати праці при виконання БМР на 1м ² загальної площі		
	кошторисні	люд.-дн.	19,274
9	Витрати праці при виконанні БМР на 1м ³ будівельного об'єму		
	кошторисні	люд.-дн.	6,425
10	Кошторисна заробітна плата:		
	на виконання БМР	тис. грн.	16872,796
	на виконання загальнобудівельних робіт	тис. грн.	14362,796
11	Договірна ціна:		
	на будівництво об'єкта	тис. грн.	94433,910
12	Кошторисна заробітна плата на 1грн.договірної ціни при виконанні БМР	грн.	0,15
	при виконанні загальнобудівельних робіт	грн.	0,17
13	Рентабельність:		
	загальнобудівельних робіт	%	14
	БМР по об'єкту будівництва	%	16

Розділ VII

Охорона праці

7. Охорона праці.

7.1. Забезпечення безпечних умов праці при будівництві.

Проектом передбачаються наступні заходи щодо забезпечення безпечних умов праці при виконанні будівельно-монтажних робіт:

- огороження будівельного майданчика з метою запобігання проникнення сторонніх осіб;
- планування укосів траншей для запобігання можливості обвалення земляних мас;
- застосування страхувальних поясів при роботі на висоті;
- застосування касок, дотримання правил стропування вантажів при виконанні будівельно-монтажних робіт.

7.2. Забезпечення виробничої санітарії.

Проектом передбачається забезпечення виробничої санітарії. Дотримання температурно-вологісного режиму досягається забезпеченням побутових приміщень місцевими джерелами тепла типу «Циклон».

Проект освітлення будмайданчика виконаний відповідно до вказівок «Освітлення будівельного майданчика».

7.3. Захист від шуму і вібрації.

У ході виконання будівельно-монтажних робіт небезпека вібрації з'являється тільки в ході виконання монолітних залізобетонних робіт при застосуванні глибинних вібраторів.

7.4. Санітарно-побутові приміщення

Розрахунок санітарно-побутових приміщень наведений у розділі - проектування будгенплану.

7.5. Забезпечення вибухопожежної безпеки.

Зважаючи на будівельні матеріали, які застосовуються, пожежну небезпеку представляють столярні вироби в місці їх складування. Столярні вироби складуються на закритому опалювальному складі. З метою пожежної безпеки заборонено куріння поблизу складу на відстані 10 м.

Розрахунок потреби в водопостачанні виконуємо за укрупненими показниками, на основі визначення витрати води на виробничі, побутові та пожежні потреби. Даний розрахунок було виконано при проектуванні будгенплану.

Будмайданчик обладнаний протипожежним постом.

7.6 Розрахунок прожекторного освітлення будмайданчика.

Визначення потреби в освітленні передбачає встановлення кількості прожекторів, які забезпечують можливість безперешкодного огляду території будмайданчика, що охороняється. Розрахунок було проведено при розробці буд генплану.

7.7 Протипожежні заходи.

Будівля класу А, I-го ступеня вогнестійкості. Прийняті основні будівельні конструкції - вогнетривкі, забезпечують межі вогнестійкості, передбачені чинною нормативною документацією.

7.8 Монтажні роботи.

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

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

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

Очищення елементів, які підлягають монтажу, від бруду і пилу проводять до їх підйому.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підйому і переміщення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі.

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність. Не допускається проводити монтажні роботи на висоті і відкритих місцях при швидкості вітру 15м/с і більше, при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт. Роботи з переміщення та встановлення вертикальних панелей і подібних конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10м/с і більше.

Не допускається знаходження людей під елементами конструкцій та обладнання до установки їх в проектне положення і закріплення. При необхідності знаходження працюючих під елементами що монтуються, а також на обладнанні та конструкціях повинні здійснюватись спеціальні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

Навісні монтажні площадки, драбини та інші пристосування, необхідні для роботи монтажників на висоті, слід встановлювати і закріплювати на монтованих конструкціях до їх підйому.

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

7.9 Організація безпечних умов роботи 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.

Для поліпшення ефективності організаційно-технічних заходів з попередження падіння працюючих з висоти на монтажі будівельних конструкцій необхідно і доцільно розглядати окремо проблему забезпечення безпеки працюючих при переході з одного робочого місця на інше і проблему забезпечення безпеки при установці, вивірці і проектному закріпленні конструктивних елементів, тобто, коли робочі операції проводяться на одному обмеженому робочому місці на висоті. Перехід з одного місця на інше здійснюється по сходах, перехідних містках та трапах, а часто безпосередньо по конструкціях будівлі.

7.10 Експлуатація технологічного оснащення та інструменту.

Будівельно-монтажні роботи повинні проводитися з використанням технологічної оснастки, засобів колективного захисту і будівельного ручного інструменту, що визначаються складом нормокompлектів.

Засоби підмоцнування повинні мати рівні робочі настили з зазором між дошками не більше 5мм, а при розташуванні настилу на висоті 1,3 м і більше - огорожі і бортові елементи.

Риштування в процесі їх експлуатації повинні оглядатися виконробом не рідше ніж через кожні 10 днів.

Підвісні риштування та помости можуть бути допущені до експлуатації тільки після того як вони витримають випробування протягом однієї години статичним навантаженням, що перевищує нормативне на 20 %.

7.11 Покрівельні роботи.

Допуск робочих до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій даху та огорожень.

Перед початком монтажу, після закінчення встановлення і закріплення всіх конструкцій покриття, виконати ряд робіт:

- по периметру будівлі на стійках, закріплених до торцевих ригелів і прогонів крайніх рядів будівлі натягнути страхувальні канати;
- інші страхувальні канати укласти (з невеликим натягом) безпосередньо на прогони, на які спираються своїми кінцями листи настилу, що укладається.

Елементи кріплення страхувальних канатів, включаючи стійки, встановити до підйому відповідних конструкцій . Кріплення стійок виконати за допомогою хомутів. Установку, натяг і закріплення страхувальних канатів,

розташованих по периметру будівлі, виконати із застосуванням механізованих підйомників, а встановлення і прикріплення страхувальних канатів, що укладаються уздовж ригелів, виконати із застосуванням ЗВП - 2, до якого працюючий повинен закріплюватися перед переміщенням по ригелю стропом запобіжного пояса.

При веденні робіт з укладання, транспортування і закріплення листів профільованого настилу категорично забороняється перебування працюючих на незакріплених листах: доступ на листи дозволяється після рівномірного їх закріплення по периметру не менше ніж на 30 % закріплюючих пристроїв.

При підході по закріплених листах настилу до кордону перепаду висот у процесі виробництва робіт робітники повинні закріплюватися карабіном запобіжного пояса до запобіжного канату або ЗВП.

При монтажі листів необхідно враховувати наявність небезпечної зони дії монтажного крана, що монтує конструкції прогону. При цьому робочі, зайняті на прийманні, розтягування і укладанні щитів, не повинні заходити за межі небезпечної зони дії монтажного крана.

Монтаж конструкцій проводять відповідно до ПВР. У робочій зоні монтажних робіт не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

Під час зведення будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей на одній ділянці, на поверхах (ярусах), над якими переміщують, встановлюють і тимчасово закріплюють елементи конструкцій та обладнання.

Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с, під час ожеледі, грози, туману, що унеможлиблює видимість у межах фронту робіт. Роботи з переміщення і встановлення конструкцій, що мають велику парусність, необхідно зупинити за швидкості вітру 10 м/с і більше.

7.12 Заходи з техніки безпеки при виконанні електрозварювальних робіт.

До виконання електрозварювальних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку і перевірку теоретичних знань та практичних навичок із конкретних способів зварювання і визначених видів зварювальних робіт, склали екзамен атестаційній комісії та мають відповідне посвідчення. Електрозварники повинні мати групу з електробезпеки не нижче II. До виконання електрозварювальних робіт на висоті 5 м і більше допускаються зварювальники, які пройшли спеціальний медичний огляд, мають стаж верхолазних робіт не менше одного року, розряд зварювальника не нижче III.

Для захисту електрозварників під час роботи передбачається забезпечення спеціальним одягом з вогнестійким просоченням, спеціальним взуттям, іншими засобами індивідуального захисту та користуватися ними під час роботи. Для захисту від ураження електричним струмом електрозварники забезпечуються індивідуальними електрозахисними засобами: рукавички діелектричні, галоші, боти.

Не дозволяється виконувати електрозварювальні роботи на відкритому повітрі під час дощу та снігопаду.

Металеві частини електрозварювального устаткування, які не перебувають під напругою, а також вироби і конструкції, що зварюються, на весь час зварювання необхідно заземлити. Крім цього, заземлюючий болт корпусу зварювального трансформатора повинен бути з'єднаний із затискачем вторинної обмотки, до якого підключається зворотній провід.

Місця виконання зварювальних робіт забезпечується засобами пожежогасіння. Виконувати зварювальні роботи з приставних переносних драбин і драбинок забороняється. Місця виконання електрозварювальних робіт на даному, а також нижче розташованих ярусах повинні бути звільнені від горючих матеріалів у радіусі не менше ніж 5 м, а від вибухонебезпечних

матеріалів і обладнання (газогенераторів, газових балонів тощо) – не менше ніж 10 м.

Розділ VIII

Безпека життєдіяльності

8. Безпека життєдіяльності.

8.1. Коротка характеристика проектованого об'єкта

При виробництві будівельних робіт будуть використані такі матеріали:

- залізобетонні конструкції;
- металеві конструкції;
- монолітний бетон, цементно-піщані і цементно-вапняно-піщані розчини;
- різні утеплювачі: пінополістирол, гермітовий шнур;
- матеріали засипки: щебінь, пісок;
- різні допоміжні матеріали.

При виробництві робіт буде використано наступне обладнання:

- пневмоколісні крани (2 шт.);
- екскаватор «зворотна лопата» з ємністю ковша 1 м³;
- бульдозер;
- пневматичні трамбівки;
- вантажні автомобілі, самоскиди;
- зварювальні апарати.

Виробничий цикл складається з наступних етапів:

- вибір місцевості;
- підготовчі роботи;
- земляні роботи;
- улаштування фундаментів;
- монтажні роботи;
- внутрішні сантехнічні роботи;
- покрівельні роботи;
- оздоблювальні роботи;
- благоустрій;
- монтаж обладнання.

8.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

При виконанні будівельно-монтажних робіт будуть мати місце такі фактори:

- фізичні: обвалення траншей, ураження електричним струмом, шум, напруга
- хімічні: хімічні фактори обумовлені наявністю виробничого пилу і шкідливих хімічних речовин у повітрі, як то цементного і деревного пилу;
- психофізіологічні: фізична втома, викликана нервово-психічною втомою.

8.3. Класифікація виробництва.

8.3.1. Класифікація виробництва за вибухопожежонебезпекою.

Розрахунки означених критеріїв і визначення категорій приміщень проведені відповідно до вимог і положень норм пожежної безпеки ДБН В.1.1.7-2002.

При розрахунках пожежного навантаження в магазині:

- використані дані «Посібника щодо застосування ДБН В.1.1.7-2002»;
- враховані - обладнання, яке знаходяться в приміщеннях, горючі елементи конструкцій виробів і оснащення, промаслене ганчір'я, матеріали транспортної упаковки сировини, напівфабрикати і комплектуючі деталі та вузли, виробниче сміття, технічна документація тощо.

Визначення категорій здійснено шляхом порівняння максимального значення питомого тимчасового розрахункового пожежного навантаження з аналогічною нормативною величиною.

Пожежне навантаження «Q» (МДж)

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i \times Q_{Hi}^p ;$$

де:

G_i – кількість і-го матеріалу пожежного навантаження, кг;

$Q_{нi}^p$ - теплота згоряння і-го матеріалу пожежного навантаження, МДж.

Згідно з довідковими даними для матеріалів/, які використовуються у виробництві, прийняті наступні параметри:

Таблиця № 8.1

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Показник	Примітка
1	2	3	4	5
1	Щільність всіх видів олій	КГ·М ⁻³	900,0	Усереднена
2.	Теплота згоряння	МДж·кг ⁻¹		
	- елементів конструкції інвентарю та тари з дерева;	МДж·кг ⁻¹	13,8	
	- гумотехнічних виробів;	МДж·кг ⁻¹	33,52	
	- деталей із пластмас	МДж·кг ⁻¹	39,0	
	- кабельної продукції;	МДж·кг ⁻¹	33,52	
	- промасленого дрантя	МДж·кг ⁻¹	20,5	
	- масел різних марок	МДж·кг ⁻¹	45,64	
	- картону, паперу, техдокументації	МДж·кг ⁻¹	13,4	
	- тари з-під обтиральних матеріалів	МДж·кг ⁻¹	18,9	
	- штучної шкіри	МДж·кг ⁻¹	17,76	
	- виробничого сміття	МДж·кг ⁻¹	22,5	
	- інших неврахованих матеріалів (ремені, наждачний папір)	МДж·кг ⁻¹	13,5	

Критична щільність падаючих променистих потоків « $q_{кр.}$ », кВт·м⁻², встановлена для:

- деревини 13,9;
- гумотехнічних виробів 14,8;
- масел 12,1;
- полістиролу 14,0;
- обтиральних матеріалів (промаслених) 12,1;
- картону та паперу 10,8.

Для розглянутого випадку, практично, на всіх виробничих ділянках матеріалом з мінімальним значенням « $q_{кр.}$ » є картон, для якого граничні відстані складають 12,04 x 12,32м відповідно.

Граничні відстані « $l_{гр.}$ » Для різних видів матеріалів визначалися методом інтерполяції:

- для деревини

$$l_{\text{пр.}} = 10 + \frac{(8-6)(13,9-10)}{15-10} = 11,56\text{м}$$

- для ГТВ

$$l_{\text{пр.}} = 10 + \frac{(8-6)(14,8-10)}{15-10} = 11,92\text{м}$$

- для полістиролу

$$l_{\text{пр.}} = 10 + \frac{(8-6)(14-10)}{10-5} = 11,6\text{м}$$

- для обтиральних матеріалів

$$l_{\text{пр.}} = 10 + \frac{(8-6)(12,1-10)}{15-10} = 10,84\text{м}$$

- для картону та паперу

$$l_{\text{пр.}} = 10 + \frac{(8-6)(10,8-10)}{15-10} = 10,32\text{м}$$

При варіанті виробництва Н менше 11,0м граничні відстані розміщення пожежних навантажень визначаються:

- для пожежного навантаження, що складається з твердих горючих і важкогорючих матеріалів:

$$l = l_{\text{пр.}} + (11 - H)$$

- для пожежного навантаження, що складається з ЛВЖ и ГЖ;

$$l_{\text{пр.}} = 26 - H;$$

де Н – мінімальна відстань від поверхні пожежного навантаження до нижнього рівня будівельних конструкцій.

Виходячи з прийнятих умов виробничого процесу граничні відстані складуть для:

- деревини

$$l = 11,56 + [11 - (10,8 - 0,8)] = 12,56\text{м.}$$

- гумово-технічних виробів

$$l = 11,92 + [11 - (10,8 - 1,05)] = 13,17\text{м}$$

- масла

$$26 - (10,8 - 1,0) = 16,2м$$

- обтиральних матеріалів

$$l = 10,84 + [11 - (10,8 - 1,0)] = 12,04м$$

- полістирола

$$l = 11,6 + [11 - (10,8 - 2)] = 13,8м$$

- картону і паперу

$$l = 10,32 + [11 - (10,8 - 1,8)] = 12,32м$$

Питоме пожежне навантаження «q» (МДж·м⁻²)

$$q = \frac{Q}{S};$$

де S – площа розміщення пожежного навантаження (не менше 10м²), м².

На виробничих ділянках будмайданчика можуть одночасно перебувати і створювати реальну пожежонебезпечну ситуацію:

Таблиця № 8.2

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Будмайданчик	Ділянка координатної розточення
1	2	3	4	5
1	Елементи конструкції інвентаря і оснастки з дерева	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{141,7}{1955,46}$	$\frac{2,0}{27,6}$
2	ГТВ	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{1367,68}{45844,63}$	$\frac{1,68}{56,31}$
3	Деталі і вироби з пластмас	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{80,0}{3120,0}$	-
4	Кабельна продукція	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{24,0}{804,48}$	-
5	Промаслене ганчір'я	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{3,5}{71,75}$	$\frac{0,4}{8,2}$
6	Масло різних марок	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{2054,52}{93768,29}$	$\frac{45,0}{2053,8}$
7	Папір і картон	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{5,1}{68,34}$	-
8	Тара з-під текстильних матеріалів	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{0,2}{3,78}$	-
9	Штучна шкіра	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{20,0}{355,2}$	-
10	Техдокументація	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{5,0}{67,0}$	-

11	Виробничий сміття, кошторисів	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{14,6}{328,5}$	$\frac{0,8}{18,0}$
12	Інші невраховані матеріали (зшивання, ремені, наждачний папір тощо)	$\frac{кг}{МДж}$	$\frac{15,5}{209,25}$	-
13	Разом пожежне навантаження	МДж	146596,68	2163,91
14	Геометрична площа приміщень і зон розміщення обладнання	М ²	2340,0	36,0
15	Питоме усереднена пожежне навантаження	МДж x м ⁻²	62,65	60,11
16	Категорія приміщень і ділянок з пожежної небезпеки і згідно таблиці ДБН В.1.1.7-2002, виходячи з геометричної площі розміщення пожежного навантаження	-	«В4»	«В4»
17	Граничні відстані розміщення пожежних навантажень: А) Розрахункові Б) Фактичні: - Між ділянками - Між обладнанням - Між стаціонарними робочими місцями	м м м м	12,04-16,2 4,0-6,0 1,2-3,0 2,5-9,0	16,2 - - -
18	Категорія розглянутих приміщень	-	«В3»	«В4»
19	Величина залежності 0,64 x q x Н ²	м	3929,8	711,3
20	Остаточна категорія приміщень, зон розміщення ділянок та обладнання з пожежної небезпеки	-	«В2»	«В3»

Примітки.

1. Категорія «В3» на ділянці координатного розточення встановлена у зв'язку з тим, що площа розміщення пожежного навантаження більше 10м²; виконується умова перевищення підсумкового пожежного навантаження значення 0,64 x q x Н² і в приміщенні відсутнє інше обладнання з пожежним навантаженням.

8.3.2. Класифікація будівлі по вогнестійкості.

Відповідно до об'ємно-планувальних та конструктивних рішень будівля належить до другого ступеня вогнестійкості.

8.3.3.Класифікація будівлі з точки зору можливості ураження електричним струмом.

Підлоги будівлі - з покриттям лінолеумом, керамічною плиткою не є струмопровідними. Струмопровідний пил в будівлі відсутній, вологість, в силу умов виробництва, не перевищуватиме 60%, також в повітрі відсутні хімічно активні речовини. Можливість дотику до корпусів електроустановок з одного боку і еквівалентів землі з іншого, виключена в силу відсутності струмопровідних підлог.

8.3.4. Класифікація середовища будівлі

Так як вологість всередині будівлі не перевищує 60%, в повітрі немає хімічних речовин, то середовище будівлі визнається нормальним.

Розділ ІХ

Екологія

9. Екологія

Діяльність людини неминуче змінює природне середовище. Сьогодні міське середовище - це частина навколишнього середовища людини.

Охорона навколишнього середовища, або прикладна екологія - комплекс заходів, призначених для обмеження негативного впливу людської діяльності на природу. У західних країнах часто використовується також поняття енвайронментологія (Environmental science), яке у вітчизняній літературі виражається терміном «наука про охорону навколишнього середовища». Такими заходами можуть бути:

- обмеження викидів в атмосферу і гідросферу з метою поліпшення загальної екологічної обстановки.
- створення заповідників, заказників і національних парків з метою збереження природних комплексів.
- обмеження несанкціонованого викиду сміття. Використання методів екологічної логістики для тотальної очищення від несанкціонованого сміття території регіону.

В даний час Кривий Ріг – швидко зростаюче місто, де з кожним днем збільшується кількість автотранспорту, будується нове житло, збільшується кількість різних відходів. Кривий Ріг є великим промисловим центром, що створює несприятливу екологічну ситуацію внаслідок надмірних шкідливих викидів промислових підприємств.

Містобудівна діяльність в сучасних умовах вимагає від інженерів-будівельників певної теоретичної підготовки і навичок вирішення завдань в рамках концепції раціонального природокористування. Суть останньої полягає в розгляді міста, як складної техногенної системи, яка взаємодіє з навколишнім середовищем і використанні системного підходу в поетапному вирішенні містобудівних завдань, з урахуванням різних взаємодій, що виникають в системі «місто - навколишнє середовище».

9.1 Джерела і види техногенних впливів на навколишнє середовище, прогноз змін природного середовища під впливом техногенних факторів

Оцінка сучасної техносфери міста, як джерела несприятливих техногенних впливів на природне середовище виконується з метою отримання загальної характеристики існуючих та утворюваних джерел негативних впливів, видів і форм впливів на розглянутій території.

З метою попередження негативних змін геологічного середовища та надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру містобудівними та інженерними методами виконується прогнозування змін геологічного середовища під впливом техногенезу. Для цього розглядається:

- можливість зміни рельєфу і гідро мережі під впливом будівництва; прогноз зміни геологічної будови і властивостей ґрунтів;
- прогноз зміни підземної гідросфери; прогноз розвитку (активізації) геологічних процесів;
- оцінка і прогноз небезпеки і ризику пріроднотехногенних геологічних процесів на досліджуваній території.

В результаті впливу техногенного середовища на території можливе формування техногенного підтоплення, формування техногенних відкладень. Найбільш небезпечним впливом є підтоплення, яке в теплий період року або в разі постійних або аварійних витоків з комунікацій може призвести до просочування води в підвал, до деформації і відсиріванню фундаменту і стін підвальних приміщень та 1 поверхів. Може привести до виникнення грибка, цвілі в приміщеннях, морозного пучення ґрунтів, деформації ґрунтів зворотної засипки, руйнуванню асфальтових відмоствків, корозії трубопроводів.

Все перелічене призведе до необхідності систематичного щорічного косметичного ремонту всередині і зовні будинків. Ліквідація тріщин

призводить до додаткових витрат на гідроізоляцію підвалів, відновлення асфальтових відмосток, заміну трубопроводів, завдаючи тим самим соціальний, екологічний та економічний (прямий чи непрямий) ризик. Таким чином, необхідно попередити підтоплення ще при будівництві, застосувавши заходи щодо захисту території від небезпечних природно-техногенних процесів.

Дані про види і джерела техногенного впливу на території будівництва представлені в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1

Види і джерела техногенних впливів

Джерела впливів	Види і форми впливів на навколишнє середовище
Адміністративна і житлова забудова, гаражі та ін.	Будівельне зонування територій. фізичні впливу: статичні, динамічні, теплові. Механічні дії (планування територій, пристрій насипів та інші земляні роботи).
Комунальне господарство: водопроводи, тепломережі, каналізація.	Фізичні: статичне, теплове. механічні витоків води і стічних вод з підземних комунікацій, скидання води в водотоки, прокладка комунікацій. Хімічні впливи.
Джерела впливів	Види і форми впливів на навколишнє середовище
Транспортні системи (автомобільний транспорт).	Механічні: відсіпання насипів, засипання ярів. Фізичні: статичні навантаження від насипів, динамічні навантаження від транспорту, теплові від транс порту. Хімічні: забруднення атмосфери, ґрунту і підземних вод отруйними газами, аерозолями та іншими речовинами.

9.2 Прогноз зміни середовища під впливом техногенних факторів

З огляду на окреслений вище стан навколишнього середовища та види очікуваних впливів можна скласти перспективний прогноз можливих змін

навколишнього середовища. Прогноз можливих змін навколишнього середовища, викликаних техногенними факторами, представлений в таблиці 9.2

Таблиця 9.2

Прогноз змін середовища під впливом техногенних впливів

Прогноз впливів на ОС на розглядуваній території		Прогноз змін природного середовища			
Джерела техногенних впливів	Види впливів	Рельєф і гідромережа	Геолого-літологічна будова і властивості ґрунтів	Підземні води	Природно-техногенні геологічні процеси
Цивільне будівництво: житлова, адміністрація, будівля гаражі та ін.	Будівельне зонування території; Фізичні впливи: - статичні; - динамічні; - теплові; Механічні дії;	- вертикальне планування; - терасування схилів; - побудова котлованів і траншей; - засипка ярів;	- гравітаційне ущільнення ґрунтів в діапазоні 1-6кгс / см ² ; - збільшення напруженого стану ґрунтів; - накопичення техногенних відкладень: відвали, насипи	- підпір ґрунтових вод фундаменти будівель, підземними конструкціями;	підтоплення під земними водами; - суффізія; - техногенний літогенез;
водопровід, тепломережі, каналізація	механічні: - сброс в водоеми і водотоки стічних вод; - утечки води з підземних комунікацій фізичні, хімічні, біологічні	- пристрій траншей і насипів для засипки трубопроводів; - підпор поверхневого стоку; - регулювання поверхневого стоку;	- збільшення вологості і зниження міцності ґрунтів; - формування техногенних відкладень вздовж траншей і льохів ярів; - забруднення ґрунтів хімічними, органічними компонентами - зміна корозійної активності;	- підвищення рівня ґрунтових вод; - освіту техногенного водоносного горизонтальної; - хімічну та біологічну забрудненням; - зміна концентрації хімічних елементів;	- підтоплення території; - заболочування; - морозне здимання ґрунтів; - техногенний літогенез;

Прогноз впливів на ОС на розглядуваній території		Прогноз змін природного середовища			
Джерела техногенних впливів	Види впливів	Джерела техногенних впливів	Види впливів	Джерела техногенних впливів	Види впливів
Транспортні системи і види транспорту: - автомобільна дорога; - електро-транспорт-трамвайні колії;	- динамічні навантаження від транспорту; - хімічні: викиди в атмосферу і ґрунт; - механічні: відсипання насипів; - електричне вплив (поля блукаючих струмів);	- підрізування схилів; - штучні виїмки; - підпір поверхневого стоку; - забруднення водотоків нафтопродукта ми тощо - улаштування насипів;	- формування техногенних відкладень; - забруднення ґрунтів нафтопродуктами, рідкими, пилоподібним і газоподібним і домішками уздовж магістралі; - зміна корозійної активності ґрунтів;	- розвантаження підземних вод в штучних виїмках; - забруднення підземних вод нафтопродуктами ін .; - зміна агресивності водосередовища; - електроосмос: (рух під впливом електричного поля	- підтоплення; - морозне спучування ґрунтів; - зсуви в штучних схилах; - техногенний літогенез;

Таким чином, проведений аналіз показує:

- необхідність поліпшення стану міського середовища;
- необхідність розробки і застосування нових методів інженерного захисту об'єктів і територій при здійсненні будівельного виробництва;
- необхідність вдосконалення самої технології виробництва;
- необхідність продовження роботи в даному напрямку

Розділ X

Науковий

10. Наукова частина.

10.1 Досвід використання бетонного брухту в якості заповнювачів бетону

У ході робіт реконструкції існуючих будівель та споруд, при ліквідації наслідків обстрілів в ході ведення бойових дій утворюється велика кількість будівельних відходів. Основна частина з них складається з бою залізобетонних і бетонних виробів. Даний вид відходів є величезним резервом для будівельної промисловості. Основними операціями при переробці залізобетонних виробів є відділення сталевих арматур від бетону з її подальшою переплавою, а також отримання вторинного щебеню і відсіву з бетонного брухту, що піддається дробленню.

У сучасному світі використання вторинних заповнювачів як заміни природним стало частою практикою, оскільки це дозволяє економити природні ресурси, скорочує споживання енергії і зменшує кількість відходів, що відправляються на полігони.

Дослідження в області застосування вторинних заповнювачів на основі дробленого бетону тривають не тільки в нашій країні, але і за кордоном близько 80 років. Демонтажні відходи від знесення будівель вперше були використані в Німеччині після другої світової війни, але тільки недавно ця практика розповсюдилася в усьому світі як перспективний спосіб утилізації. У післявоєнний період бетонний брухт використовувався як великий заповнювач зі зруйнованих під час другої світової війни будівель і споруд. Вітчизняний дослідник П.І. Глужге проводив роботу в цій області, а в 1946 році довів, що бетон, виготовлений із застосуванням заповнювача з дробленого бетону, має велику міцність на розтягнення при згині за умови однакових величин міцності на стиск в порівнянні з бетоном на природних заповнювачах. При цьому в його роботах відзначаються більш низькі показники міцності такого бетону на стиск, знижена щільність заповнювачів з бетонного брухту в порівнянні з щільністю природних заповнювачів.

Наприкінці шістдесятих років в Японії були проведені дослідження в області безвібраційних і безшумних методів знесення будівель з метою задо-

волення потреб перенаселених міських районів. У листопаді 1988 року в Токіо відбувся 2-й Міжнародний симпозіум з демонтажу і повторного використання бетону, організований Технічним комітетом RILEM 37-DRC.

Зацікавленість до вторинної переробки бетонного лому виникла у всьому світі в 70-х роках минулого століття і була пов'язана з необхідністю поліпшення екологічної ситуації, отриманням дешевих матеріалів для нового будівництва, скороченням транспортних потоків, пов'язаних з поставками заповнювачів для бетону, збереженням природних ресурсів. Такий підхід у переробці відходів будівельної індустрії і використання в якості заповнювачів дробленого бетону дозволив значно обмежити споживання невідновлюваних природних ресурсів, мінімізувати відходи і пов'язані з ними викиди. Такі широкомасштабні дослідження проводилися в Японії, США та європейських країнах.

Науково-дослідна діяльність в напрямку отримання матеріалів з бетонного брухту активна велася в колишньому СРСР. У 1984 р. на підставі дослідницьких робіт НІЖБ і деяких окремих науково-виробничих підприємств розроблено ряд нормативних документів, у тому числі «Рекомендації з технології руйнування некондиційних бетонних і залізобетонних виробів механічним способом» і «Рекомендації щодо застосування продуктів переробки некондиційних бетонних і залізобетонних виробів».

Так один зі способів отримання бетонної суміші передбачав перемішування цементу і 75% води від загального її вмісту до отримання однорідної суміші, додавання в неї щебеню з дробленого бетонного брухту і піску з перемішуванням протягом 3-4 хв, додавання води, що залишилася, і остаточне перемішування при наступному співвідношенні компонентів (% за масою): цемент – 12-17, щебінь з дробленого бетонного брухту – 39-41, пісок – 35-39, вода – 8-9. Технічним результатом було підвищення коефіцієнта конструктивної якості – зниження щільності бетону при збереженні міцності і поліпшення екологічної ситуації.

З 1980-х років у розвинених країнах, особливо в Австралії, Західній Європі та Північній Америці, був досягнутий значний прогрес у розробці систем утилізації відходів. В наш час, завдяки швидко зростаючій будівельній активності, Азіатсько-Тихоокеанський і Південноамериканський регіони продемонстрували себе як одні з найбільших виробників заповнювачів бетону. Тільки на Китай припадає половина всього попиту на заповнювачі у всьому світі в період 2010-2015 років.

У 2016 році в ЄС вироблено близько 374 мільйонів тон будівельних відходів, з яких 65% було повторно використано. Тільки 35% будівельних відходів в Європейських країнах переробляється для виготовлення вторинних заповнювачів, ще 30% використовується в якості підсипки на кар'єрах цементних заводів.

На рис. 1 представлені дані світового споживання вторинних заповнювачів. Одними з провідних виробників, що працюють на світовому ринку вторинних заповнювачів, є Heidelbergcement AG (Німеччина), LafargeHolcim Ltd (Швейцарія), Delta Sand & Gravel (США), Aggregate Industries

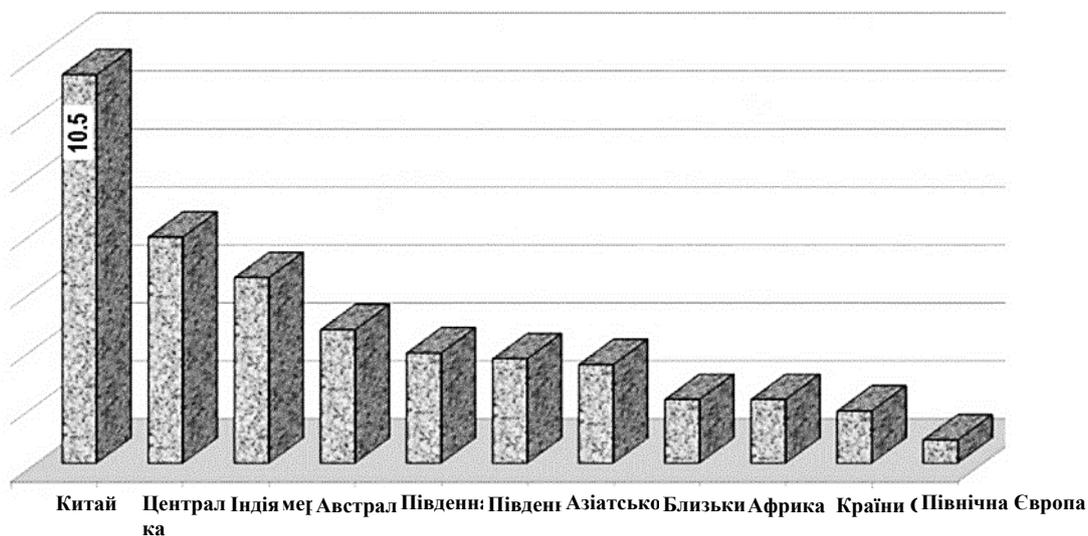


Рис. 1 – Рівень світового виробництва вторинних заповнювачів

Management Inc (США), CEMEX (Мексика), Green Stone Materials (США).

Незважаючи на те, що в Нідерландах і Німеччині спостерігається дуже високий рівень переробки бетонного брухту, кількість одержуваних в результаті цього заповнювачів з дробленого бетону недостатня для задоволення попиту будівельної галузі, частка яких становить всього 10-15%. Однак в обох країнах за останні десятиліття обсяг використаних вторинних заповнювачів в бетоні значно зріс. В Німеччині рівень переробки мінеральних будівельних відходів становив 89% в 2004 році і 91% в 2012 році, з яких тільки 11% припадає на вторинні заповнювачі з дробленого бетону в 2004 році і 12% в 2012 році. Аналогічна ситуація з переробкою будівельних відходів йде і в Нідерландах, обсяг застосування вторинних заповнювачів в бетоні в 2005 році склав 15%, в 2017 році - 16%.

у Німеччині допускається використання не більше 45% вторинних заповнювачів від загальної кількості з крупністю більше 2 мм для бетонів з максимальним класом міцності C30/37, залежно від умов експлуатації і відповідно до EN 1992-1-1. Використання вторинних заповнювачів для попередньо напруженого бетону в Німеччині не допускається.

У порівнянні з Німеччиною і Нідерландами, у Великобританії спостерігається відносно висока частка застосування вторинних заповнювачів. Так, у 2005 році їх частка становила 24%, у 2013 році - 29%.

У Великобританії допускається використання великого заповнювача з дробленого бетону крупністю більше 4 мм для бетонів з класом міцності C16/20 і часткою його вмісту до 100%. Для бетонів з класом по міцності від C20/25 до C40/50 можливе застосування до 20% великого заповнювача з дробленого бетону. Для бетонів з класом по міцності до C40/50 можливе застосування до 100% великого заповнювача з дробленого бетону, якщо бетон призначений для класів впливу X0, з XC1 по XC4, XF1 і класу хімічної стійкості DC-1.

У Швейцарії всі фракції, включаючи дрібнодисперсну фракцію 0-4 мм, можуть бути використані для виробництва вторинного бетону. Бетон дроб-

лять і розсіюють на фракції. Змішаний щебінь проходить дві стадії подрібнення, при цьому фракції першого подрібнення з розміром 0-8 або 0-16 зазвичай не використовуються для виробництва бетону, а більші фракції піддаються вторинному подрібненню і надалі використовуються як заповнювачі. У Швейцарії частка вторинних заповнювачів становить 40-60% від загального обсягу заповнювачів.

У Швейцарії бетон визначається як «рециклінговий», якщо в його складі, щонайменше, 25% від загальної кількості заповнювачів є вторинними. Визначено два види рециклінгового бетону:

– RC-C (C для бетону) з вмістом не менше 25% вторинних заповнювачів з бетонних виробів (Rc) і не більше 5% вторинних заповнювачів з кам'яних виробів (Rb);

– RC-M (M для змішаних великих заповнювачів) з вмістом не менше 25% вторинних заповнювачів (Rc + Rb) і не менше 5% вторинних заповнювачів з продуктів кладки (Rb).

10.2 Обладнання для переробки бетонного брухту

Після проведення демонтажних робіт переробка бетонного брухту може здійснюватися за трьома можливими варіантами, представленими на рис. 2.

Сучасні підприємства з переробки залізобетонного і бетонного брухту застосовують, в основному, технологічне дробильно-сортувальне обладнання, що використовується для виробництва природних нерудних матеріалів. У зв'язку з цим деякі вітчизняні та зарубіжні виробничі організації створили технологічне обладнання, призначене для переробки залізобетону. В цілому це стосується установок первинного подрібнення, подальше ж подрібнення і грохочення здійснюється із застосуванням типового дробильно-сортувального обладнання.

Отримання вторинного заповнювача зазвичай проводиться шляхом подрібнення, просіювання і видалення забруднюючих домішок (арматура, па-



Рис. 2 – Організація виробництва та застосування вторинного заповнювача з бетонного брухту

пір, дерево, пластмаса і гіпс) з використанням магнітної сепарації, промиванням водою або сепарацією в повітряному потоці. Первинне і вторинне подрібнення здійснюється з використанням комплексу дробарок стискаючої і ударної дії: щоквої та ударної. У процесі дроблення бетонного брухту утворюється значна кількість відсіву з вихідного бетону.

В якості установки первинного подрібнення залізобетону так само може використовуватися навісне обладнання на гусеничну і колісну мобільну будівельну техніку. Типовим прикладом може служити продукція французької компанії «Arden Equipment», яка займається виробництвом різного навісного обладнання гідравлічного і механічного типу для руйнування залізобетону. Механічна дробарка для подрібнення бетону представляє собою навісне обладнання, що має корпус зі зносостійкої сталі, який забезпечує захист від механічних пошкоджень. Вона має кілька версій виконання з різними функціональними можливостями. Схема роботи цього пристрою заснована на подрібненні матеріалу за принципом ножиць. Версія механічної дробарки з закритими щелепами забезпечує подрібнення залізобетону на дрібні фракції 0-40 мм, а версія з відкритими щелепами забезпечує дроблення до фракцій 0-120 мм, очищення від арматури і підготовку до вторинного подрібнення.

Механічні дробарки для бетону компанії «Arden Equipment» приводяться в дію механічним ковшем екскаватора масою від 16 до 80 тон, що дозволяє максимально використовувати його кінематику без гідроліній, забезпечуючи первинне подрібнення залізобетону до розміру 0-150 мм.

Для первинного подрібнення можуть застосовуватися і типові дробарки, проте вони піддаються посиленому зносу і показують меншу продуктивність.

Найбільшого поширення для дроблення залізобетону отримали щоківі дробарки, принцип дії яких полягає в руйнуванні матеріалу розчавленням між двома плитами (щокми), одна з яких рухома, а інша нерухома. Крупність розмірів подрібнюваного матеріалу регулюється кінцевою відстанню між щокми. Застосовувати конусні, роторні і молоткові дробарки для первинного подрібнення залізобетону не рекомендується. Після первинного подрібнення необхідно видалити металеві елементи і чужорідні домішки. Для видалення металу широко використовуються надконвеєрні магнітні сепаратори. Органічні домішки та сміття при русі по стрічкових транспортерах видаляються вручну.

Подальше подрібнення шматків бетону здійснюється за технологічними схемами, аналогічними схемами для отримання природних заповнювачів. Рекомендується, дослідним шляхом, підбирати такі агрегати вторинного подрібнення, при яких забезпечується розчину від природного заповнювача бетонного брукхту. Необхідно забезпечувати узгодженість технологічного обладнання первинного і вторинного подрібнення. Для цього слід враховувати продуктивність установок вторинного подрібнення, яка в середньому становить: для конусної дробарки - 30-50 т/год, молоткової - 50-80 т/год, валкової - 10-60 т/год.

Для отримання кінцевої заданої крупності матеріалу після вторинного подрібнення проводиться його грохочення. Виробництво щебеню з подрібненого бетону доцільно вести по замкнутому циклу грохочення, тобто з відділенням і вторинним подрібненням великих шматків, тим самим забезпечу-

ючи зменшення розчинної складової на зернах вторинного щебеню, а також збільшуючи кубовидність зерен.

10.3 Підвищення якості заповнювачів на основі бетонного брухту

Після проходження декількох стадій подрібнення і класифікації великий вторинний заповнювач з бетонного брухту містить одне або кілька зерен природного великого заповнювача, повністю або частково оточених шаром розчину або цементного тіста. Такий заповнювач позначається як тип I (рис. 3 (а, б)). Якщо заповнювач представляє собою тільки розчин, то його позначають, як заповнювач типу II (рис. 3 (с)), і він складається з частинок природного дрібного заповнювача різних фракцій.

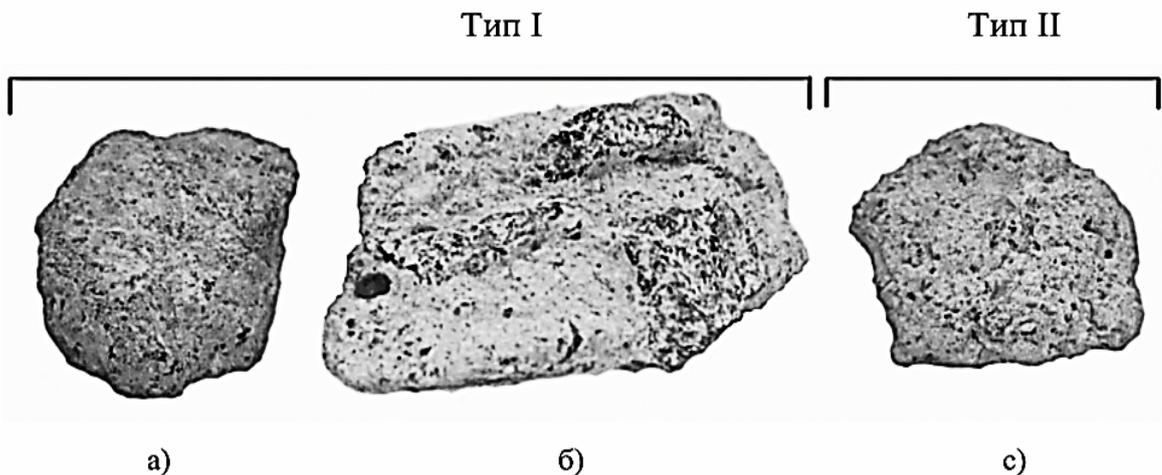


Рис. 3 – Класифікація заповнювачів за типами вторинного заповнювача: тип I, що містить одну або кілька частинок природного заповнювача, повністю або частково оточений шаром розчину (а) і (б); тип II, що містить розчин (с)

На заводах з переробки бетонного брухту досі не існує найбільш оптимальних способів видалення налиплого розчину і отримання заповнювачів зі зниженим вмістом розчинної складової. У загальній масі такий заповнювач представляє собою структуру першого і другого типів з різним співвідношенням один до одного.

Вторинний заповнювач має відносно нижчу щільність і високе водопоглинання, більшу стираність в порівнянні з природними заповнювачами, що

робить його непридатним для застосування у великих обсягах в конструкційних бетонах.

Останнім часом особлива увага приділяється пошуку ефективних способів зниження вмісту розчину у вторинному заповнювачі з урахуванням економічної доцільності. Здебільшого довели свою ефективність способи: використання додаткових стадій подрібнення, застосування термічної і кислотної активації, механічного тертя, мікрохвильового впливу і різних комбінацій цих методів.

При проведенні механічної активації застосовується механічний вплив, що проявляється у вигляді сили тертя або ударного впливу для руйнування і відділення розчину від природного заповнювача, який входить до складу вторинного щебеню. Існує два найбільш часто застосовуваних механічних способи: активація з використанням ротора з ексцентриковим валом і механічне подрібнення. Роторний апарат ексцентрикового валу містить зовнішній і внутрішній сталеві циліндри, які обертаються ексцентрично з високою швидкістю. При використанні ротора з ексцентриковим валом вміст розчину зменшується приблизно з 47 до 34%, а при обертанні валу зі швидкістю 200 і 300 оборотів відповідно з 40 до 64%.

Вплив додаткових стадій подрібнення було широко досліджено раніше. Встановлено, що такий спосіб дозволяє на 10 до 40% знизити вміст розчину залежно від розміру вторинного заповнювача, міцності розчину і типу використовуваної дробарки. Метод механічної активації більш ефективний в порівнянні з термічним не тільки в застосуванні, але і у видаленні розчину з поверхні природного заповнювача.

Теоретичною передумовою активації є утворення, переміщення і розмноження при високоінтенсивному руйнівному впливі на тверде тіло різних дефектів структури. Паралельно відбувається проникнення молекул органічного модифікатора в мікротріщини, що супроводжується ефектом Ребіндера. Це полегшує руйнування матеріалу і сприяє модифікації знову утвореної поверхні з вмістом полімерних фрагментів модифікатора. Механохімічна акти-

вація тягне за собою підвищення хімічної активності речовини внаслідок накопичення енергії в структурних дефектах. Після припинення механічного впливу настає стабілізація структури твердого тіла, період релаксаційних процесів, що призводять до зменшення активності речовини. При цьому зчеплення полікарбоксилатних фрагментів з мікронаповнювачем, який отримують в результаті подрібнення, сприяє фіксуванню дефектів його структури.

Принцип термічної активації полягає у різниці в тепловому розширенні розчину і природного заповнювача та видаленні якомога більшої кількості розчину за рахунок теплових диференціальних напружень, що виникають у вторинному заповнювачі. Залежно від типу природного заповнювача і міцності розчину, частинки вторинного заповнювача нагрівають до температури 300-600 °C протягом 2 год для руйнування і відділення налиплого розчину. Коефіцієнт теплового розширення розчину в 2 рази перевищує коефіцієнт теплового розширення природного заповнювача. Через різкі зміни властивостей виникає розвиток значно більших теплових напружень, особливо в зоні міжфазного переходу між розчином і природним заповнювачем, що призводить до відшарування налиплого розчину в частинках вторинного заповнювача типу I.

Після нагрівання зерна вторинного заповнювача ретельно просівають, відокремлюючи розчин. Також запропоновано спосіб попереднього замочування вторинного заповнювача у воді протягом декількох хвилин, що сприяє підвищенню ефективності термічної активації. Крім того, рекомендується різке охолодження нагрітих заповнювачів у холодній воді після нагріву, що сприяє збільшенню диференціальних теплових напружень.

Основні стадії процесу термічної активації представлені на рис. 4. Встановлено, що звичайний нагрів до температури 300, 500 і 600 °С знизив утримання розчину лише приблизно на 6,4% (з 47 до 44%), 12,8% (з 47 до 41%) і 19,1% (з 47 до 38%) відповідно. Спосіб термічної активації підходить для вторинного заповнювача, що містить природний заповнювач з міцністю, яка значно перевищує міцність налиплого розчину.



Рис. 4 – Основні стадії термічної активації вторинного заповнювача

До переваг цього способу відноситься простота у використанні обладнання. Недоліками є високе енергоспоживання, низька ефективність видалення розчину і тривала тривалість обробки, що робить його непридатним для великомасштабного промислового впровадження. Крім того, нагрів вторинного заповнювача до температури 600 °С може негативно позначитися на якості природного заповнювача, що входить до складу вторинного заповнювача.

В основі способу кислотної активації лежить здатність руйнування цементного каменю під впливом сильних кислот і зниження кількості розчину, присутнього на вторинному заповнювачі. Він полягає в витримці заповнювача протягом доби в слабких розчинах кислот, їх ретельній промивці, вторинному зануренню у воду ще на 24 год для видалення розчину (рис. 5), подальшого просіювання заповнювача і відділення від розчинної частини.

Найкращими показниками по швидкості видалення налиплого розчину

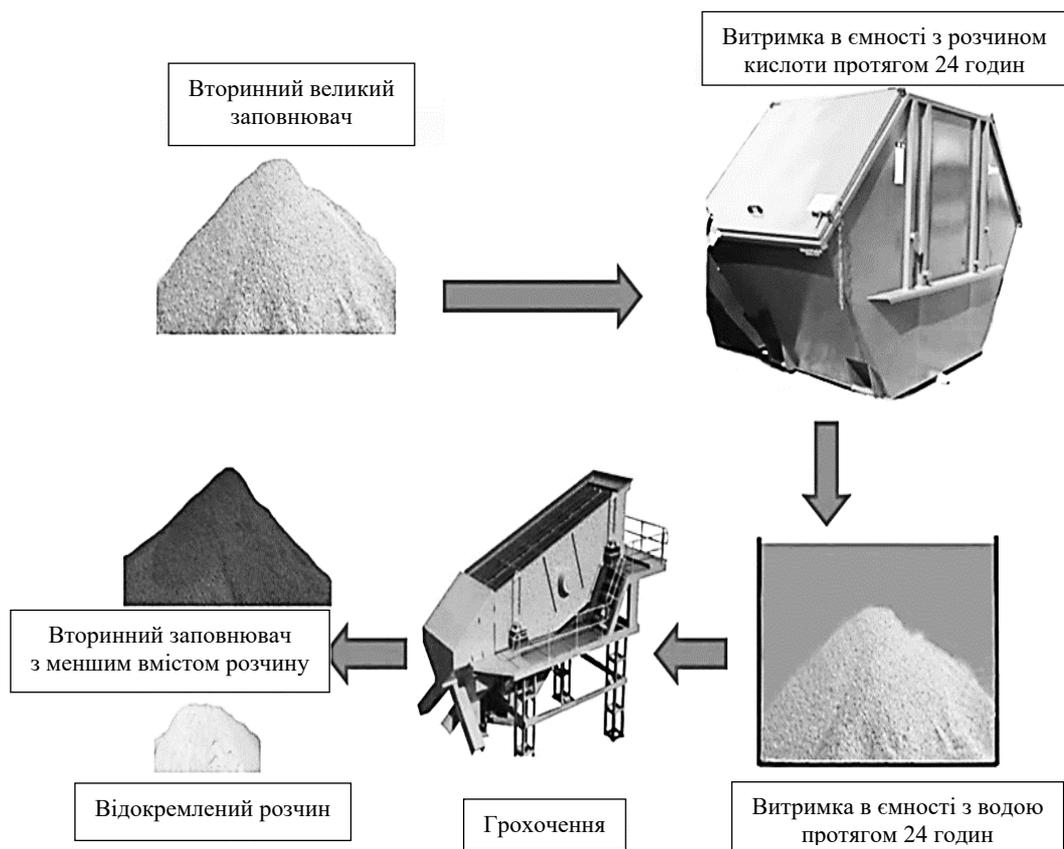


Рис. 5 – Основні стадії кислотної активації вторинного заповнювача

з заповнювача, при цьому способі активації, володіють сірчана і соляна кислоти різних концентрацій. При цьому застосовуються відповідні ротаційні перемішувальні системи і вводяться додаткові операції промивання для видалення розчинного компонента з вторинного заповнювача.

Такий спосіб активації може розглядатися як ефективний. Однак використання сильних сірчаної і соляної кислот призводить до значного збільшення вмісту сульфатів і хлоридів в заповнювачі після обробки, що, в свою чергу, може призвести до зниження міцності бетону. Крім проблем довговіч-

ності бетонів, цей спосіб є ще й більш трудомістким і тривалим, активація заповнювачів при якому триває більше 24 год.

У разі застосування термомеханічної активації для видалення розчину використовується комбінація теплових напружень, що виникають при обробці в інтервалі температури 300-500 °С протягом 2 год, і механічних напружень, що виникають при терті вторинного заповнювача. При такому способі активації, званім також як «нагрівання і розтирання», вторинний заповнювач спочатку нагрівають у вертикальній печі, щоб знизити міцність цементного розчину, а потім направляють в трубчастий млин (рис. 6).

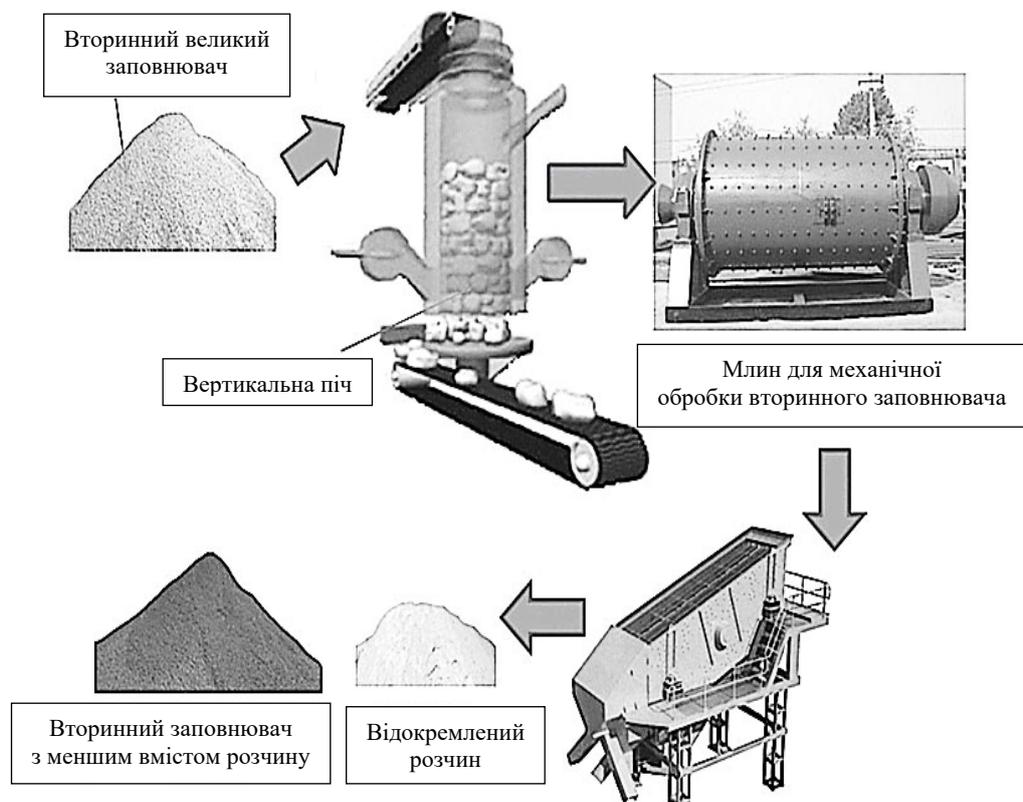


Рис. 6 – Основні стадії термомеханічної активації вторинного заповнювача

В ній нагрітий бетон піддається впливу мелючих тіл, а відокремлена частина налиплого розчину, що проходить крізь діафрагму, вивантажується з млина. Відзначається, що даний метод значно підвищує якість вторинних заповнювачів, які в подальшому можуть відповідати стандарту JCI (Japan Concrete Institute) для високоякісних вторинних заповнювачів з бетонного брухту. Однак його не можна вважати оптимальним через високе споживан-

ня енергії при термічній обробці в печі і кульовому млині. У той же час всі ці недоліки можуть бути компенсовані утилізацією і зниженням екологічного впливу при вторинній переробці і подальшому застосуванні таких заповнювачів. Такий спосіб активації дозволяє знизити вміст налиплого розчину з обробкою при температурі 300 і 500 ° С протягом 2 годин приблизно на 34 і 55% відповідно.

Хіміко-механічна активація застосовується як комбінований спосіб при заморожуванні і відтаюванні заповнювача в розчині сульфату натрію і подальшій механічній обробці. Незважаючи на те, що цей спосіб є ефективним практично для повного видалення налиплого розчину, тривалість його досягає 7 днів, що робить цей спосіб непридатним для застосування у великих обсягах. Обробка великих партій вторинних заповнювачів і тривалий цикл їх заморожування і відтавання, необхідний для видалення налиплого розчину, роблять цей спосіб досить трудомістким і енергоємним. Тому він розглядається як метод для визначення вмісту налиплого розчину вторинного заповнювача, а не як промисловий метод активації.

При мікрохвильовій обробці заповнювач попередньо насичується водою, а далі піддається обробці в мікрохвильовій промисловій печі з потужністю 10 кВт протягом 1 хв, а потім занурюється у воду з температурою 25 °С для його подальшого охолодження. Такий спосіб активації призводить до зниження вмісту налиплого розчину майже на 48% при попередньому насиченні водою вторинного заповнювача. До числа переваг відносяться значно менший час обробки, відсутність ризиків зниження довговічності бетону і відносно низьке енергоспоживання в порівнянні з механічними, тепловими і термомеханічними методами. Крім того, при мікрохвильовій активації, присутній в оброблюваному вторинному заповнювачі природний заповнювач, нагрівається протягом декількох хвилин при значно нижчих температурах, ніж при термічній активації, що в даному випадку не може призвести до пошкодження природного заповнювача, який входить до його складу.

10.4 Властивості заповнювачів і бетонів на основі бетонного брухту

Відмінною особливістю заповнювачів з подрібненого бетону від природного походження є присутність розчину, налиплого на зернах первісного щебеню, кількість якого в різних фракціях щебеню варіюється в широких межах, залежить від розміру заповнювача і створює значний вплив на кінцеві властивості бетону на його основі. Присутність розчинного компонента на зернах щебеню істотно погіршує його основні властивості: значно збільшує його водопоглинання, дробимість, стирання, зменшує морозостійкість. Численними дослідженнями, проведеними провідними закордонними вченими, встановлено, що вміст налиплого розчину в заповнювачі може досягати 36-39% і залежить від водоцементного відношення. Причому вміст розчину тим більше, чим менше фракція заповнювача. Наприклад, вміст розчину може досягати до 50% у фракції розміром до 0-3 мм, в той час у великого заповнювача цей показник знаходиться в межах 20-26%. Встановлено, що вторинний щебінь фракції 10-20 мм і 20-40 мм містить однакову кількість розчину, яка відповідає його вмісту у вихідному бетоні. Зі зменшенням розміру вторинного заповнювача до 5-10 мм кількість розчинної складової може збільшуватися до 75%.

Властивості вторинних заповнювачів значно поступаються природним, мають на 10% більш низьку щільність, більш високу пористість і високе водопоглинання, яке коливається в широких межах від 2,2 до 9% для великого вторинного заповнювача і від 5,5 до 13% для дрібного, володіють на 70% меншою стійкістю до стирання. Ці властивості вторинних заповнювачів впливають на властивості бетону.

Разом з тим щебінь з бетонного брухту містить контактну зону між вихідною гірською породою і розчином, що є найбільш слабким і високопористим елементом в структурі бетону.

В цілому, дослідженнями було встановлено, що бетони на вторинному великому заповнювачі мають основні фізико-механічні характеристики гірші ніж бетони на заповнювачах природного походження, а саме:

- зниження міцності на стискання. Можливість досягнення високих показників міцності в порівнянні з вихідною міцністю подрібненого бетону, пов'язана з необхідності застосування водоредукуючих домішок з одночасним збільшенням вмісту цементу. Підвищення витрати цементу на 10% дозволяє отримати бетони з показниками міцності близькими до вихідних;

- щебінь з подрібненого бетону має нижчий модуль пружності в порівнянні з заповнювачем, отриманим з природних кам'яних матеріалів. Виявлено, що введення щебеню з подрібненого бетону зменшує модуль пружності бетону пропорційно його кількості;

- деформації усадки бетонів на вторинних заповнювачах перевищують значення бетонів аналогічних складів на природних заповнювачах.

З метою запобігти вказаним погіршенням показників бетонів на вторинних великих заповнювачах поверхню заповнювачів попередньо оброблюють в той чи іншій спосіб. Дослідження поверхневої обробки таких заповнювачів, в залежності від способу обробки, дозволили встановити наступне:

- I спосіб обробки: вторинний заповнювач занурювали в розчин соляної кислоти протягом 24 годин при 20 °С, а потім в дистильовану воду (для видалення розчину кислоти);

- II спосіб обробки: вторинний заповнювач занурювали в силікат натрію (рідке скло) на 30 хвилин, потім витримували в розчині протягом 10 хвилин (для видалення надлишку силікату натрію) і, нарешті, витримували в печі протягом 1 год (для запобігання їх конгломерації);

- III спосіб обробки: цемент, вода і зола-уносу були попередньо змішані протягом 1 хвилини, вторинний заповнювач був доданий і змішаний з цими компонентами протягом 1 додаткової хвилини, і, нарешті, інші матеріали суміші бетонної були додані і змішані протягом ще 2 хвилин;

- IV спосіб обробки: вторинний заповнювач занурювався у водну суспензію цементу і мікрокремнезему на 30 хвилин. Після цього його розклали над широкими сітками на 24 години, а далі він занурювався у воду на 28 днів.

В результаті проведених досліджень з попередньої обробки поверхні заповнювача було встановлено позитивний вплив на технологічні властивості бетонних сумішей заповнювачів, які пройшли обробку соляною кислотою. Вміст старого налиплого розчину в такому заповнювачі був мінімальним, що пояснюється видаленням розчину при обробці і зниженням водопоглинання. Так само встановлено, що обробка заповнювача силікатом натрію сприяє зниженню часу витікання бетонної суміші, що пояснюється низьким водопоглинанням, а також гладкою поверхнею заповнювача в результаті обробки.

Встановлено ефективність всіх методів крім обробки вторинного заповнення, особливо при обробці у водній суспензії цементу і мікрокремнезему (рис. 7). Найбільша міцність (28 і 90 діб) спостерігається в сумішах з заповнювачем, які пройшли попередню обробку за III способом, що пов'язано з огортанням новим шаром цементного тесту поверхні.

Дослідженнями з визначення довговічності бетонів на вторинних заповнювачах встановлено зниження стійкості до карбонізації, яка підвищується зі збільшенням вмісту вторинного заповнювача і залежить від якості бетону, а саме від вмісту цементу, водоцементного відношення, пористості і вологості. Також відзначається зниження стійкості до карбонізації з вмістом вторинного заповнювача в кількості 100% на 58%, а питомий електричний опір знижується майже на 48% в порівнянні з контрольним бетоном.

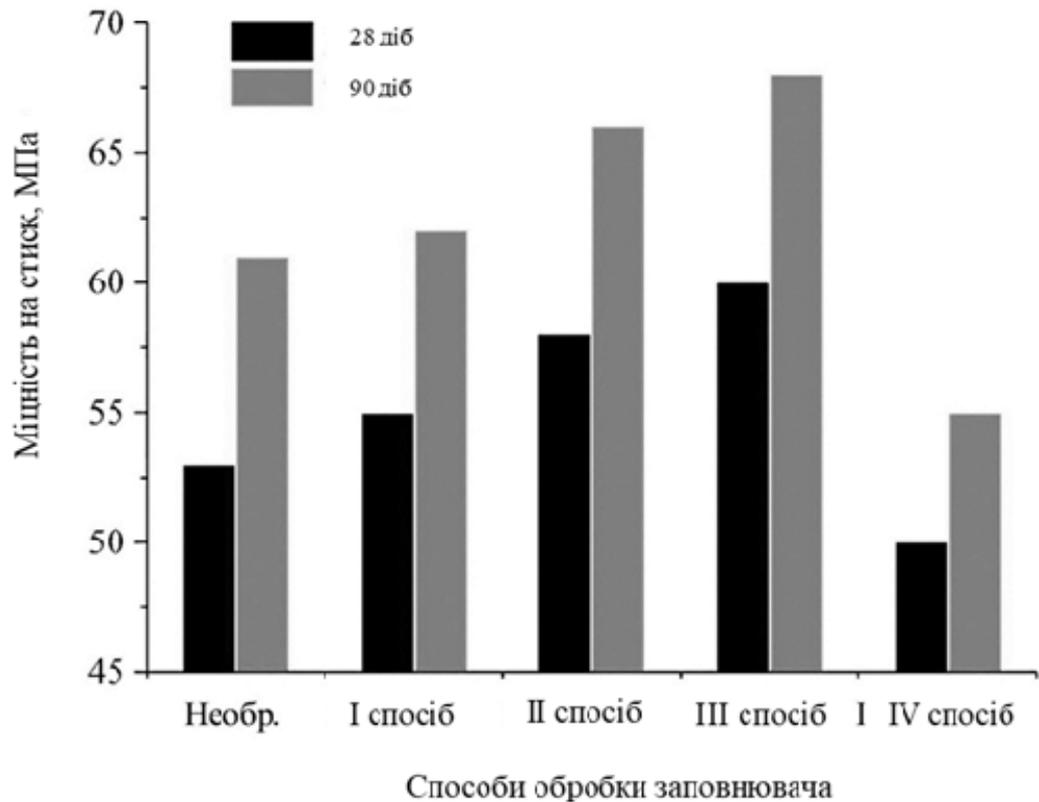


Рис. 7 – Міцність бетону на стиск із заповнювачем, що пройшов попередню обробку у віці 28 і 90 діб

Неоднорідність структури і складу заповнювача з дробленого бетону при його використанні у виробництві бетону призводить до збільшення коефіцієнта варіації міцності на стиск.

10.4 Загальні висновки

На підставі проведеного аналізу експериментальних відомостей можна зробити наступні висновки:

1. Відходи від демонтажу будівель і споруд у вигляді бетонного і залізобетонного брухту доцільно піддавати переробці. Основним видом переробки є подрібнення з відділенням домішок і сепарацією металу. Продуктом подрібнення є щебінь з подрібненого бетону різних фракцій і відсів.

2. Накопичено значний світовий досвід у використанні продуктів переробки бетонного і залізобетонного брухту в якості сировини (в основному вторинних заповнювачів) для різних видів бетонів.

3. Основним недоліком вторинних заповнювачів, що знижують їх якість, є присутність налиплого розчину. Щебінь з подрібненого бетону володіє підвищеним водопоглинанням, меншою щільністю і меншою механічною міцністю в порівнянні з природним. Властивості бетонів з використанням продуктів подрібнення бетонного і залізобетонного брухту поступаються властивостям бетонів на природних заповнювачах.

4. Раціональний підбір складу із застосуванням щебеню з подрібненого бетону дрібної фракції і активованого відсіву подрібнення дозволить отримати ефективний бетон з властивостями не гіршими ніж у бетонів на заповнювачах з природних матеріалів.

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. Днипровский, 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 праці» /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.