

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Проект будівлі адміністративного призначення в Житомирі

Виконав: студент 2 курсу, групи МБд-2

напряму підготовки (спеціальності) 192«Будівництво
та цивільна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Бельзецький Б.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

к.т.н., доц. Крамар Г.М..

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

ст. викл. Данильченко С.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Бобик М.П.,

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет ЦППО

Кафедра будівельної механіки

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Напрямок підготовки 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва)

Спеціальність

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівельної механіки

к.т.н., доц. Ковальчук Я.О.

«_____» _____ 2019 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Бельзецький Борис Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту

Проект будівлі адміністративного призначення в Житомирі

Керівник проекту

к.т.н., доц. Крамар Г.М.

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

Затверджені наказом по університету від

«_____»

2019 року

№ _____

2. Термін подання студентом проекту

3. Вихідні дані до проекту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Архітектурний розділ, Розрахунково-конструктивний, Основи і фундаменти, Організаційно-технологічна частина, Спеціальна частина, Охорона праці, Екологія

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Фасади, розрізи, плани, вузли, схеми організації робіт, технологічні карти.

ЗМІСТ

Розділ 1 АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

- 1.1 Характеристика району та ділянки для адміністративного будинку в м. Житомир.....
- 1.2. Архітектурно-планувальне рішення.....
- 1.3. Об'ємно-планувальне рішення.....
- 1.4. Архітектурно-конструктивна частина.....
- 1.5. Побудова рози вітрів.....
- 1.6. Теплотехнічний розрахунок стіни і її вологісного стану.....

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

- 2.1.1.Обчислення навантаження на перекриття.....
- 2.1.2. Визначення геометричних характеристик панелі.....
- 2.1.3. Втрати попередніх напружень.....
- 2.1.4. Розрахунок міцності похилих перерізів.....
- 2.1.5. Розрахунок за утворенням тріщин, нормальних до поздовжньої осі.....
- 2.1.6. Розрахунок за утворенням тріщин, похилих до поздовжньої осі панелі.....
- 2.1.7. Розрахунок деформацій.....
- 2.1.8. Перевірка міцності панелі в стадії виготовлення, транспортування та монтажу.....

РОЗДІЛ 3 ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

- 3.1 Розрахунок фундаменту.....
- 3.2 Визначення розрахункового опору ґрунту.....

РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

- 4.1. Обсяг робіт по зведенню громадської будівлі.....
- 4.2. Відомість монтажних елементів при спорудженні будівлі.....
- 4.3. Вибір методів основних будівельно-монтажних робіт.....
- 4.4. Розрахунок потреби основних будівельних матеріалів, виробів та конструкцій...

- 4.5. Визначення витрат праці та машинного часу.....
- 4.6. Проектування календарного графіку.....
- 4.7. Розрахунок площі складів будівельного майданчика.....
- 4.8. Визначення потреби та розрахунок адміністративно-побутових будівель та споруд будівельного майданчика.....

РОЗДІЛ 5 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

- 5.1. Порівняння варіантів монтажу.....
- 5.2. Основні техніко-економічні показники ПВР.....
- 5.3. Основні техніко-економічні показники бюджету.....

РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

- 6.1. Кошториси на будівельно-монтажні роботи по зведенню громадської будівлі.....
- Зведений кошторис.....
- Локальний кошторис.....

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

- 7.1 Характеристика об'єкту з точки зору охорони праці.....
- 7.2 Виробнича санітарія об'єкта проектування.....
- 7.3 Виробнича безпека об'єкта проектування.....
 - 7.3.1. Техніка безпеки перед початком робіт.....
 - 7.3.2. Техніка безпеки при виконанні робіт.....
- 7.4 Пожежна безпека об'єкта проектування.....
 - 7.4.1. Первинні засоби пожежогасіння.....
- 7.5 Джерела техногенної небезпеки.....
- 7.6 Види аварій.....
- 7.7 Техногенні небезпеки на транспорті.....
- 7.8 Техногенні небезпеки з витоком отруйних речовин.....

РОЗДІЛ 8 ЕКОЛОГІЯ

- 8.1 Актуальність охорони навколишнього середовища.....
- 8.2 Види забруднень та заходи щодо екологічної безпеки на об'єкті.....
- 8.3 Заходи охорони навколишнього середовища.....

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1. Характеристика району та ділянки під забудову

в м. Житомир

«Адміністративне приміщення в м. Житомир» складної форми в плані. Основні розміри: в осями «1» - «8» - 33,5м, в осях «А» - «І» - 21,7 м.

За відносну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 430,80.

Фундаменти під стіни - стрічкові монолітні залізобетонні, фундаменти під колони - монолітні залізобетонні.

Стіни підвалу - з бетонних блоків.

Підпірна стінка - блоки ФБ.

Зовнішні стіни - із силікатної цегли, утеплювач - плити «IZOVOL», навісний фасад - керамограніт, композитні панелі «Алюкобонд».

Внутрішні стіни і перегородки - із силікатної цегли; стіни та перегородки санвузлів, а також ділянки стін з вентканали - з керамічної повнотілої цегли.

Каркас будівлі: колони, балки, прогони - з прокатних профілів.

Перекрыття - із збірних залізобетонних багатопустотних плит, монолітні ділянки по металевих балках з прокатних профілів.

Утеплювач по плитах 3-го поверху - плити ПСЦ.

Сходи - по металевих балках і косоурам із залізобетонними збірними ступенями.

Кровляні конструкції - металеві.

Дах - горищні скатна. Покриття покрівлі - металочерепиця.

Компонування адміністративного будинку в м. Житомир вирішується із врахуванням кривизни рельєфу місцевості.

Район будівництва адміністративної будівлі в м. Житомир відноситься до II в району кліматологічного згідно дод. 1 [11] [ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель]. Місце будівництва - . Конструкції будинку розроблені для будівельно - кліматичного

району Пв з наступними природно - кліматичними характеристиками:

- Розрахункова температура зовнішнього повітря: - 26 ° С ,

- Нормативна вітрове навантаження : 0,23 кПа ,
- Нормативна снігове навантаження : 1,26 кПа.

1.2. Архітектурно-планувальне рішення

Архітектурно-планувальне рішення адміністративної будівлі в м. Житомир прийнято із врахуванням розмірів та конфігурації, перепаду висот. Також, виходячи із умов планування та забудови даної місцевості, що виконано за минулий період. Виходячи із заданих умов приймаємо ширину, довжину, форму, поверховість будинку, орієнтацію його за сторонами світу, зовнішній вигляд, тональність відтінків пофарбування фасадів та зашклення віконних прорізів зовнішніх стін.

При прийнятті архітектурно-планувальних рішень враховувалася також необхідність уніфікації конструктивних рішень та конструкцій, прийнятих як несучі, так і огорожуючих для стін, даху, перегородок. Уніфікувалися також оздоблювальні роботи та матеріали.

Зовнішні стіни із цегляної кладки. В санвузлах використовується керамічна плитка по водостійкому гіпсокартоні фірми "NIDA GIPS". Перегородки виконуються цегляні товщиною 80 та 120 мм.

Конструкція даху виконана із металевих елементів, на даху також розташовані металеві огороження.

1.3. Об'ємно-планувальне рішення

Адміністративний будинок в м.Житомир має в плані складну форму.

Адміністративна будівля має чотири входи, що полегшує евакуацію людей із приміщень під час небезпеки.

Центральний вхід до адміністративного будинку об'єднує його із під'їздною асфальтованою дорогою. Відмітка підлоги першого поверху становить +0.000м.

1.4. Архітектурно-конструктивна частина.

Конструктивна схема будівлі .

Будівля з несучими стінами; в осях 4-8 між рядами А-Ж з металевим каркасом.

Проектована будівля - трьохповерхова, з підвалом і горищем.

Висота 1-го поверху - 3,6 м; висота 2-3-го поверху - 3,3м; висота підвалу - 3,0м.

Фундаменти .

Конструкція фундаменту – фундаментні блоки.

Всі залізобетонні та бетонні конструкції розраховані і запроектовані у відповідності зі СНиП 2.03.01-84 * . Фундамент будівлі - стрічковий фундамент зі збірних бетонних блоків на збірних залізобетонних плитах. несучим шаром для

стрічкового фундаменту служить суглинок від твердої до напівтвердої консистенції з наступними фізико- механічними

характеристиками:

$E = 9\text{МПа}$; $\varphi = 18^\circ$; $C = 12\text{кПа}$; $g_1 = 1.87 \text{ г / см}^3$.

Підземні води в період вишукувань були зустрінуті на глибині 12.0 - 13.0 м (абс.отм.191 , 25 - 192,25 м). У період гідрогеологічних максимумів можливе формування " верховодки " над більш щільними різницями суглинків в товщі четвертинних відкладень і над покрівлею мезозойських глин.

За даними водної витяжки згідно ДСТУ Б В.2.6-193:2013 (табл4) ступінь агресивного впливу підземних вод на бетонні та залізобетонні конструкції - неагресивна. За даними польових корозійних вишукувань встановлено, що до вуглецевої сталі ґрунти мають середню корозійну активність.

Стіни .

Внутрішні стіни виконуються з повнотілої глиняної цегли на цементно піщаному розчині товщиною 380, мм. У внутрішніх стінах розташовуються вентиляційні канали перетином 140 · 140мм .

Кладка зовнішніх стін колодцева з керамічної ефективною цегли з гнучкими зв'язками. Утеплювач - полістеролбетонні плити 240 мм. Гідроізоляційна плівка.

Перекрыття .

Перекрыття між поверхами і горищне перекрыття виконуються із з/б плит перекрыття

Перегородки .

Перегородки у кімнатах, що поділяють приміщення, виконані з гіпсобетонних виробів $\delta = 100 \text{ мм}$.

Міжкімнатні перегородки та перегородки санвузлів виконані з керамічної цегли $\delta = 120 \text{ мм}$.

Сходи .

Сходи запроектовані з укріплених з / б елементів - майданчиків і сходових маршів, сходові площадки і марші прийняті за загальноприйнятим каталогу.

Дах.

Запроектований дах скатного типу, по металевих балках кладуться утеплювачі та покрівельні матеріали.

Вікна та двері.

Двері запроектовані дерев'яні та дерев'янопластикові, щоб приміщення були енергоефективні. Вікна запроектовані з 3-камерної німецької профільної системи Schuco з монтажною шириною 60 мм, Согона AS 60 відповідає всім вимогам, що ставлять перед сучасним пластиковим вікном. Забезпечує високі показники тепло-і звукоізоляції. Система поставляється з чорним ущільнювачем і включена в концепцію колористики Согона.

Підлога

Підлога цокольного поверху адміністративного будинку прийнята із наступних складових:

- бетонна підлога – 40 мм.
- важкий бетон класу В20 - 40 мм.
- бетон класу В12 - 80 мм ;
- арматурна сітка із стержнів Ø 8 А-400С (крок 150 мм) ;
- бетонна підоснова - 100 мм ;
- Гідроізоляція – 10 мм;
- утрамбований ґрунт - 250 мм ;

Підлога типового поверху адміністративного прийнята із наступних складових :

- ламінатне покриття - 20 мм ;
- підготовка під ламінатне покриття – 10 мм;
- стяжка із цементно-піщаного розчину марки М15 - 20 мм ;
- ізоляція 1-н шар руберойду - 5 мм ;
- залізобетонна плита перекриття - 220 мм ;
- декоративний мінеральний тиньк по сітці - 20 мм.

Підлога терас та балконів адмінбудинку прийнята із наступних складових :

- керамічні плитки на полімерному клею - 13 мм ;
- покриття композицією УТК-М, пропіка « Сілор » ;
- стяжка із цементно-піщаного розчину марки В15 - 20 мм ;
- ізоляція 1-н шар руберойду - 5 мм ;
- монолітна залізобетонна плита перекриття - 220 мм ;
- утеплювач (газосилікат) - 100 мм ;
- декоративний мінеральний тиньк по сітці - 20 мм.

1.4.5 Огороджуючі конструкції.

Стіни адмінбудинку прийняті із цегляної кладки, товщиною 510 мм.

1.4.6 Вікна, двері.

Вікна адмінбудинку прийняті - металопластикові вітражні заводського приготування наступних розмірів – 4x2,60, 1,8x0,80 , 1,2x2,6, 0,9x0,9, 1,4x1,3,

2,1x0,75 м. Кріплення віконних металопластикових вітражів до цегляної стіни виконується за допомогою монтажних розпірних дюбелів.

Двері приміщень адмінбудинку прийняті - металопластикові заводського виготовлення, наступних розмірів - 0,9 x 2,1 м, 1,6 x 2,1 м, 0,8 x 2,1, 1,0 x 2,1. Кріплення дверних металопластикових блоків до цегляної стіни виконується за допомогою монтажних розпірних дюбелів.

1.5. Побудова рози вітрів

Рози вітрів у місяцях року: «січень» та «липень» для міста Житомир будуємо на генеральному плані забудови частини міста згідно даних табл. 1.1[табл.. 6 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [10]].

Таблиця 1.1.

Повторювання вітру по напрямках (в % відношенні) Місяць	Напрямки (сторони світу)							
	н	нСх	х	дСх	д	дЗх	х	нЗх
липень	7	7	4	7	9	4	1	0
січень	4	6	9	6	2	8	3	2

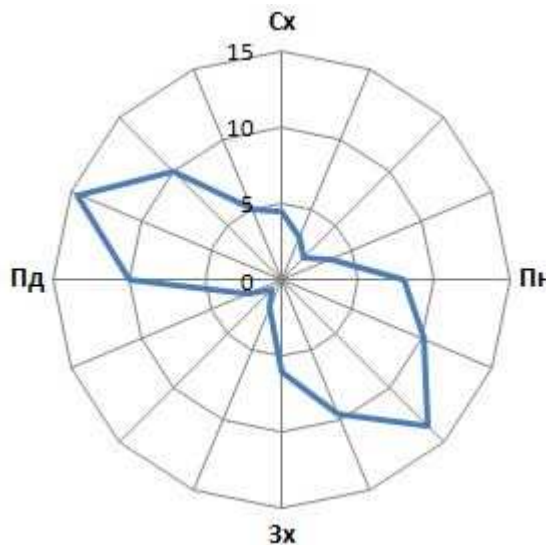


Рис. 1.1 Рози вітрів у липні та січні для м. Житомир

1.6. Теплотехнічний розрахунок стіни і її вологісного стану.

По карті Житомир належить до нормальної зони вологості (ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» ст. 17). Вологісний режим в житлових приміщеннях нормальний ($\phi_{в}=60\%$). Тоді по таблиці (ст.18 ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель») режим експлуатації матеріалів група «Б».

По карті м. Житомир належить до першої кліматичної зони тоді для стін із ефективним утеплювачем необхідний опір теплопередачі $R_{н}^0=2.1 \text{ м}^2\text{с/Вт}$.

Теплотехнічні дані матеріалів шарів (групи "В")

Матеріали	Об'ємна маса Кг/ м ³	Коефіцієнт теплопередачі λ , В/м ⁰ С	Паро проникність μ , мг/мг. Па
1	2	3	4
Зовнішня штукатурка з цементно піщаного розчину.	1800	0.93	0.09
Внутрішня штукатурка з цементно вапняного розчину.	1700	0.87	0.098
Плита керамзитобетонна	1800	0.81	0.11
Пінополістирол.	100	0.052	0.05

Необхідну товщину утеплювача визначаємо із умови.

$$R_n^{\circ} = R_v + R + R_z = R^{\circ}$$

R_n° - державний норматив по кліматичній зоні.

$$2.1 = 0.114 + R + 0.05 \text{ (m}^2\text{C/Вт)}$$

$$2.1 - 0.164 = R$$

$$1.94 = R \text{ (m}^2\text{C/Вт)}$$

$$R = R_{\text{вш.}} + R_{\text{ц.кл.}} + R_{\text{зт.}} + R_{\text{утепл.}}$$

$$R = \delta_{\text{в.шт.}}/\lambda_{\text{в.шт.}} + \delta_{\text{кл.}}/\lambda_{\text{кл.}} + \delta_{\text{з.шт.}}/\lambda_{\text{з.шт.}} + \delta_{\text{ут.}}/\lambda_{\text{ут.}}$$

$$R = 0.02/0.87 + 0.51/0.81 + 0.02/0.93 + \delta_{\text{ут.}}/0.052$$

$$R = 0.67 + \delta_{\text{ут.}}/0.052$$

$$1.94 = 0.67 + \delta_{\text{ут.}}/0.052$$

$$1.27 = \delta_{\text{ут.}}/0.052$$

$$\delta_{\text{ут.}} = 1.27 \times 0.052 = 0.066 \text{ м.} = 66 \text{ мм.}$$

Опір паро проникності

$$R = \delta (\text{товщина м.}) / \mu (\text{опір паро проникності мг/м.год.Па}) = \text{м}^2 \cdot \text{год.Па/мг}$$

Дані термічних опорів шарів і їх опору паро проникності зведено в таблицю.

Таблиця 1.3.

Опори термічні і паро проникності шарів

Матеріали конструкцій.	Термічний опір $R=\delta/\lambda$, м ² С/Вт	Опір паро проникності $R_n=\delta/\mu$ м ² год.Па/мг
Зовнішня штукатурка з цементно піщаного розчину.	0.02/0.93=0.02	0.02/0.09=0.22
Внутрішня штукатурка з цементно вапняного розчину.	0.02/0.87=0.03	0.02/0.098=0.20
Керамзитобетонна плита	0.30/0.81=0.37	0.30/0.11=2.73
Пінополістирол.	0.066/0.052=1.2 7	0.06/0.05=1.2
$R = \delta/\lambda$	1.94	6.16
$R^o=R_{в}+R+R_3$	0.114+1.94+0.05 =2.1	0.2+6.16+0.1=6.46

Роз приділення температур в масиві стіни на границі шарів n

$$\tau_n = t_{в} - (t_{в} - t_3) / R^o (R_{нв} + \sum R_{(n-1)})$$

Значення пружності парів на границях шарів

$$e_n = e_{в} - (e_{в} - e_3) / R^o_n (R_{нв} + \sum R_{(n-1)})$$

$$e_{в} = \varphi_{в} \times E_{в} \times e_3 = \varphi_3 E_3$$

Для житлових приміщень $\varphi_{в} = 60\%$

Процес проходження пари через огорожуючу конструкцію тривалий, тому в розрахунку вводиться середня найвища температура холодного місяця і його середня вологість повітря.

Для Тернополя $t_3 = -9^\circ$ $\varphi_3 = 80\%$

$$t_{в} = 18^\circ\text{C}$$

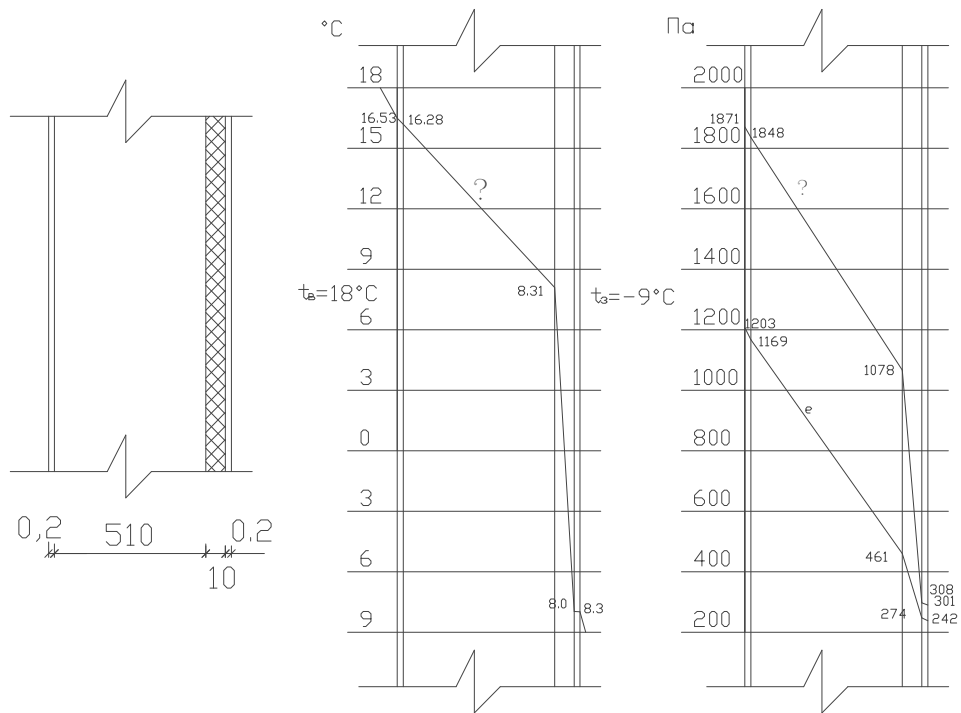
$$\tau_{в} = 18 - (18 - (-9)) / 2.1 \times 0.114 = 18 - 27 / 2.1 \times 0.114 = 18 - 12.85 \times 0.114 = 16.53^\circ\text{C}$$

$$\tau_1 = 18 - 12.85(0.114 + 0.02) = 18 - 1.72 = 16.28^\circ\text{C}$$

$$\tau_2 = 18 - 12.85(0.144 + 0.02 + 0.62) = 18 - 9.69 = 8.31^\circ\text{C}$$

$$\tau_3 = 18 - 12.85(0.114 + 0.02 + 0.62 + 1.27) = 18 - 26 = -8^\circ\text{C}$$

$$\tau_{зовн.} = 18 - 12.85(0.114 + 0.02 + 0.62 + 1.27 + 0.02) = 18 - 26.3 = -8.3^\circ\text{C}$$



Максимальна пружність парів (по таблиці по τ)

$$t_B=18^\circ\text{C} \quad E_B=2058 \text{ Па} \quad t_3=-9^\circ\text{C} \quad E_3=283$$

$$\tau_B=16.53^\circ\text{C} \quad E_B=1871 \text{ Па}$$

$$\tau_1=16.28^\circ\text{C} \quad E_1=1848 \text{ Па}$$

$$\tau_2=8.31^\circ\text{C} \quad E_2=1078 \text{ Па}$$

$$\tau_3=-8^\circ\text{C} \quad E_3=308 \text{ Па}$$

$$\tau_{\text{зовн.}}=-8.3^\circ\text{C} \quad E_{\text{зовн.}}=301 \text{ Па}$$

Фактична пружність парів із урахуванням опору паро проникності всіх шарів.

$$R_{\text{оп.}}=R_{\text{вп.}}+R_{\text{п.}}+R_{\text{зп.}}$$

$$R_{\text{вп.}}=0.2 \text{ м}^2\text{год.Па/мг}$$

$$R_{\text{зп.}}=0.1 \text{ м}^2\text{год.Па/мг}$$

$$R_{\text{оп.}}=6.46 \text{ м}^2\text{год.Па/мг}$$

$$e_B=E_B \times \varphi_B=2058 \times 0.6=1234 \text{ Па}$$

$$e_3=E_3 \times \varphi_3=283 \times 0.8=226 \text{ Па}$$

$$e_1=e_B - (e_B - e_3) / R_{\text{оп.}} \times R_{\text{вп.}}=1234 - (1234 - 226) / 6.46 \times 0.2=1234 - 156 \times 0.2=1203 \text{ Па}$$

$$e_2=1234 - 156 \times (0.2 + 0.22)=1234 - 65=1169 \text{ Па}$$

$$e_3 = 1234 - 156 \times (0.2 + 0.22 + 4.54) = 1234 - 773 = 461 \text{ Па}$$

$$e_4 = 1234 - 156 \times (0.2 + 0.22 + 4.54 + 1.2) = 1234 - 960 = 274 \text{ Па}$$

$$e_{\text{зовн}} = 1234 - 156 \times (0.2 + 0.22 + 4.54 + 1.2 + 0.2) = 1234 - 992 = 242 \text{ Па}$$

Висновок : при такій конструкції стіни при даних температурно - вологісних умовах експлуатації судячи з графіків Е, е конструкція стіни буде знаходитись в нормальних умовах експлуатації, так як цегляна кладка завжди буде знаходитись в зоні плюсової температури і в масиві стіни не буде утворюватись конденсація парів.

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1.1.Обчислення навантаження на перекриття

За ступенем відповідальності будівля належить до класу II, коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_s = 0,95$. Бетон важкий класу В25; $\gamma_c = 0,9$.

$f_{cd} = 14,5$ МПа; $f_{ctd} = 1,05$ МПа; $f_{ck} = 18,5$ МПа; $f_{ctk} = 1,6$ МПа; $E_{cm} = 30000$ МПа. Поздовжня арматура високоміцного класу Ат800С з

$f_{yd} = 680$ МПа; $f_{yk} = 785$ МПа; $E_s = 190000$ МПа.

Зварні сітки, а також поперечна арматура із дроту Вр1 $\varnothing 3$ мм, $f_{yd} = 375$ МПа; $f_{ywd} = 270$ МПа; $E_s = 170000$ МПа та

$f_{yd} = 365$ МПа і $f_{yk} = 265$ МПа при $\varnothing 4$ мм;

Номінальні розміри панелі порожнистої 1,2 *6,3 метра.

Навантаження на 1м² панелі зведені в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1.

Навантаження на 1м² панелі

Вид навантаження	Нормативне навантаж., кН/м ²	Коефіц. надійності за навант.	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4
Постійні: від підлоги з плитки товщ. 15мм густиною $\rho = 2000$ кг/м ³ $0,015 * 2,0 * 9,81 * 0,95 =$	0,28	1,1	0,31

цементний розчин товщ. 20мм густиною $\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$ $0,02 * 2,0 * 9,81 * 0,95 =$	0,37	1,3	0,48
шар керамзитобетону товщ. 4см густиною $\rho = 1300 \text{ кг/м}^3$ $0,04 * 1,6 * 9,81 * 0,95 =$	0,70	1,3	0,91
Власна вага багатопорожнистої панелі приведеною товщиною 12см і густиною $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ $0,12 * 2,5 * 9,81 * 0,95 =$	2,8	1,1	3,08
Пінобетонна звукоізоляційна плита $t=0.04$ $\rho=750\text{кг/м}^3$ $0,04 * 0,75 * 9,81 * 0,95 =$	0,28	1.2	0,34
перегородки	4,55	1.1	5,1
Разом:	6,88		10,22
Тимчасове : довготривале	1.5	1,2	1,8
Повне навантаження	10,48	1.2	12,02

Навантаження на 1 п. метр довжини панелі буде дорівнювати:

розрахункове повне $q = 12,02 * 1,5 = 18,03 \text{ кН/п.м}$

нормативне повне $q_n = 10,48 * 1,5 = 15, 72 \text{ кН/п.м}$

нормативне довготривале $q_{nl} = (8,98 + 1.5) * 1,5 = 15, 72 \text{ кН/п.м}$

В статичному плані панель перекриття розглядаємо як балку на двох опорах двотаврового розрахункового перерізу з розмірами:

Номінальні розміри панелі порожнистої 1,5* 6,28 метра.

$l = 418\text{см}; b_f = 119\text{см}; b_f' = 116\text{см}; h = l_0/15 = 22 \text{ см};$

Приймаємо $h'_f = 3$ см. Розрахункова (сумарна) товщина ребра

Оскільки $h'_f/h = 3/22 = 0,14 > 0,1$, в розрахунок вводиться вся ширина полицки $b'_f = 116$ см.

Розрахунковий проліт панелі при опиранні її на стіни $c = 13-16$ см буде:

$$l_0 = 628 - (4/3 * 14) = 610$$

ЗГИНАЛЬНІ МОМЕНТИ:

від повного розрахункового навантаження :

$$\dot{M} = \frac{ql_0^2}{8} = \frac{18.03 * (6.1)^2}{8} = 83,86 \text{êÍ} * \dot{m}$$

від повного нормативного навантаження

(для розрахунку по другій групі граничних станів)

$$\dot{M}^n = \frac{q_n l_0^2}{8} = \frac{15.72 * (6.1)^2}{8} = 73,11 \text{êÍ} * \dot{m}$$

від довготривалого (постійне плюс тимчасове довготривалої дії) нормативного навантаження

$$\dot{M}^n = \frac{q_n l_0^2}{8} = \frac{15.72 * (6.1)^2}{8} = 73,11 \text{êÍ} * \dot{m}$$

ПОПЕРЕЧНІ СИЛИ:

максимальна на опорі від повного розрахункового навантаження:

$$Q = \frac{ql_0}{2} = \frac{18.03 * 6.1}{2} = 54,99 \text{êÍ}$$

від повного нормативного навантаження

$$Q^n = \frac{q_n l_0}{2} = \frac{15.72 * 6.1}{2} = 47,94 \text{êÍ}$$

від нормативного довготривалого навантаження

$$Q^n = \frac{q_n l_0}{2} = \frac{15.72 * 6.1}{2} = 47,94 \text{êÍ}$$

Оскільки при розрахунку міцності розрахунковий переріз буде тавровим (розтягнута полицка до уваги не береться), перевіряємо, де проходить нейтральна вісь, за формулою:

$$M \leq f_{cd} b'_f h'_f (h_0 - h'_f/2) = 14,5 * 116 * 3 (19 - 3/2) * 100 = \\ = 5590620 \text{ Нсм} = 55,9 \text{ кНм}, \text{ що більше } 48,77 \text{ кНм},$$

$$\text{де } h_0 = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см}.$$

Отже, нейтральна вісь проходить в межах стиснутої полицки, тому розрахунок ведемо як для прямокутного перерізу з $b_f' = 116\text{см}$.

Початкові попередні напруження вважаємо рівними :

$$\sigma_{sp} = 0,75 f_{yk} = 0,75 * 785 = 588,75 \text{ МПа},$$

що менше від $f_{yk} - p = 785 - 88,06 = 696,94 \text{ МПа}$,

де $p = 30 + 360/1 = 30 + 360/6,2 = 88,06 \text{ МПа}$, і більше

від $0,3 f_{yk} = 0,3 * 785 = 235,5 \text{ МПа}$.

Попередні напруження в арматурі до обтиску бетону при коефіцієнті точності натягу $\gamma_{sp} < 1$ будуть:

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta\gamma_{sp};$$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right) = 0,5 \frac{88,06}{588,75} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{7}} \right) = 0,1019,$$

що $> 0,1$, отже $\Delta\gamma_{sp} = 0,1019$ тоді, $\gamma_{sp} = 1 - 0,1019 = 0,898$ і

$$\sigma_{sp} = \gamma_{sp} \sigma_{sp} = 0,898 * 588,75 = 528,69 \text{ МПа}.$$

Вираховуємо граничну висоту стиснутої зони бетону за формулою

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,727}{1 + \frac{656,31}{500} \left(1 - \frac{0,727}{1,1} \right)} = 0,503,$$

де $\omega = 0,85 - 0,008 * 15,3 = 0,727$;

$$\sigma_{SR} = f_{yk} + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 785 + 400 - 528,69 - 0 = 656,31 \text{ МПа} ;$$

$\Delta\sigma_{SR} = 0$ - електротермічний натяг;

$\sigma_{sc,u} = 500$, тому що $\gamma_{b2} < 1$.

Далі вираховуємо

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} b h_0^2} = \frac{4787000}{14,5 * 116 * 19^2 * 100} = 0,08$$

З таблиці знаходимо $\xi = 0,088$ і $\eta = 0,951$.

Отже, $\xi < \xi_R$.

Коефіцієнт умов роботи високоміцної арматури, що враховує опір напруженої арматури вище умовної границі текучості,

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(\frac{2\xi}{\xi_R} - 1 \right) \leq \eta = 1,2$$

Вираховуємо площу розтягнутої попередньо напруженої арматури:

$$A_{sp} = M / f_{yd} \gamma_{s6} h_0 \eta = 4877000 / (680 * 1.2 * 19 * 0,951 * 100) = 3,30 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 5 Ø 12 А 500С з $A_{sp} = 5,65 \text{ см}^2$

2.1.2. Визначення геометричних характеристик панелі

Для розрахунку панелі по другій групі граничних станів визначаємо геометричні характеристики приведенного перерізу. Коефіцієнт приведення

$$\alpha = E_s / E_{cm} = 190000 / 29000 = 6,55.$$

Площа приведенного перерізу і статичний момент його відносно нижньої грані

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} = 116 * 19 - 6 (3,14 * 15,9^2) / 4 + 6,55 * 5,65 = 1297,1 \text{ см}^2;$$

$$S_{red} = S + \alpha A_{sp} a_{sp} = 116 * 19 * 11 - 6 \frac{3,14 * 15,9^2}{4} 11 + 6,55 * 2,51 * 3 = 14138,0 \text{ см}^3$$

Віддаль від нижньої грані до центра ваги приведенного перерізу

$$y = S_{red} / A_{red} = 14138,0 / 1297,1 = 10,89 \text{ см}.$$

Віддаль від центра рівнодійної в попередньо напруженій арматурі до центра ваги приведенного перерізу

$$y_{sp} = y - a_{sp} = 10,89 - 3 = 7,89 \text{ см}.$$

Момент інерції приведенного перерізу відносно його центра

$$I_{red} = I + \alpha A_{sp} y_{sp}^2 = (116 * 19^3) / 12 - 6 * (3,14 * 15,9^4) / 64 + 6,55 * 2,51 * 7,89^2 = 56006 \text{ см}^4.$$

Момент опору приведенного перерізу відносно нижньої грані

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = 56006 / 10,89 = 5143,0 \text{ см}^3.$$

і відносно верхньої грані

$$W'_{red} = \frac{I_{red}}{h - y} = 56006 / (22 - 10,89) = 5041,0 \text{ см}^3.$$

Для визначення пружно-пластичного моменту опору і подальших розрахунків переріз багатопорожнистої панелі приводимо до еквівалентного двотаврового перерізу тої ж площі і того ж моменту інерції.

Площа одного отвору

$$A = \pi d^2 / 4 = 3,14 * 15,9^2 / 4 = 198 \text{ см}^2.$$

Момент інерції цієї площі відносно її центра ваги

$$I = \pi d^4 / 64 = 3,14 * 15,9^4 / 64 = 3136 \text{ см}^4.$$

Сторону еквівалентного квадрата визначаємо з умов рівності моментів інерції:

$$I = bh^3 / 12 = Ah_1^2 / 12,$$

звідси

$$h_1 = \sqrt{\frac{12I}{A}} = \sqrt{\frac{12 \cdot 3136}{198}} = 13,79 \approx 13,8 \text{ см.}$$

$$\text{Тоді } h_f = h_f' = (22 - 13,8)/2 = 4,1 \text{ см}$$

$$\text{Ширина ребра } b = 116 - 6 \cdot 13,8 = 33,2 \text{ см}$$

Пружно-пластичний момент опору відносно нижньої розтягнутої грані

$$W_{pl} = \gamma W_{red} = 1,5 \cdot 5143,0 = 7714,5 \text{ см}^3$$

і відносно верхньої (стиснутої) грані

$$W_{pl}' = \gamma W_{red}' = 1,5 \cdot 5041,0 = 7561,5 \text{ см}^3,$$

де $\gamma = 1,5$ для двотаврових перерізів при відношенні

$$2 < b_f'/b \leq 5.$$

2.1.3. Втрати попередніх напружень

Коефіцієнт точності натягу $\gamma_{sp} = 1$.

Перші втрати: від релаксації напружень арматури

$$\sigma_1 = 0,03 \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 588,75 = 17,66 \text{ МПа};$$

від температурного перепаду між натягнутою арматурою і упорами $\sigma_2 = 0$, При електротермічному способі натягу дорівнюють нулю і σ_3, σ_5 ; σ_4 при натягу на упори не рахують взагалі. Отже, зусилля обтиску з врахуванням цих втрат

$$P = \gamma_{sp}(\sigma_{sp} - \sigma_1)A_{sp} = 1 \cdot (588,75 - 17,66) \cdot 5,65 \cdot 100 = 322,59 \text{ кН.}$$

Визначаємо напруження обтиску бетону на рівні нижньої крайньої грані бетону з врахуванням втрат $\sigma_1 - \sigma_5$ за формулою

$$\sigma_{bp} = P/A_{red} + P e_{op} y_{sp}/I_{red} = 3325,99/1297,1 + (1935,99 \cdot 7,89 \cdot 10,89)/56006,0 = 4,46 \text{ МПа,}$$

$$\text{де } e_{op} = y - a_{sp} = 10,89 - 3 = 7,89 \text{ см.}$$

Далі встановлюємо передаточну міцність бетону R_{bp} з умови п.2.6[21],

$$\sigma_{bp}/R_{bp} \leq 0,75, \text{ тоді } R_{bp} = 4,46/0,75 = 5,94, \text{ що } < 1,6 \cdot B25$$

не виконуються.

Тоді приймаємо $R_{bp} = 1,6 \text{ МПа}$, що $> 0,5 B 25$ і $> 11 \text{ МПа}$.

Для визначення втрат від швидко наступаючої повзучості бетону необхідно визначити напруження обтиску на рівні центра ваги арматури A_{sp} з врахуванням втрат $\sigma_1 - \sigma_5$ (без врахування моменту від ваги плити):

$$\sigma_{bp} = P/A_{red} + P e_{op} y_{sp}/I_{red}$$

$$\sigma_{bp} = 1935,99/1297,1 + (1935,99 \cdot 7,89 \cdot 7,89)/56006 = 2,9 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{bp}/f_{ctk} = 2,9/16 = 0,18 < \alpha = 0,25 + 0,025R_{bp} = 0,25 + 0,025*16 = 0,65.$$

Тоді втрати від швидко наступаючої повзучості бетону при обтиску його

$$\sigma_6 = 0,85 * 40 \sigma_{bp}/f_{ctk} = 0,85 * 40 * 0,18/1,6 = 3,82 \text{ МПа.}$$

Сума перших втрат, що відбуваються до закінчення обтиску бетону,

$$\sigma_{loss1} = 17,66 + 6,12 = 23,78 \text{ МПа.}$$

Напруження в арматурі з врахуванням перших втрат

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{loss1} = 588,75 - 23,78 = 564,97 \text{ МПа.}$$

Зусилля обтиску з врахуванням перших втрат при $\gamma = 1$:

$$P_1 = \gamma_{sp}(\sigma_{sp} - \sigma_{loss1})A_{sp} = 564,97 * 2,51(0.1) = 140,1 \text{ кН.}$$

Напруження в бетоні після обтиску (без врахування моменту від ваги плити)

$$\sigma_{bp} = 1401 / 1297.1 + (1401 * 7,89^2)/56006 = 2,63 \text{ МПа,}$$

$$\text{що } < 0,95R_{bp} = 0,95 * 16 = 15,2 \text{ МПа.}$$

Втрати, що відбуваються після закінчення обтиску (другі втрати):

від усадки $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$;

від повзучості при

$$\sigma_{bp}/f_{ctk} = 2,63/16 = 0.16 < 0,75$$

$$\sigma_9 = 150\alpha\sigma_{bp}/f_{ctk} = 150 * 0,85 * 0.16 = 20,4 \text{ МПа.}$$

Сума других втрат становить:

$$\sigma_{loss2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 20,4 = 55,4 \text{ МПа.}$$

Повні втрати напружень

$$\sigma_{loss} = \sigma_{loss1} + \sigma_{loss2} = 23,78 + 55,4 = 79,18 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа}$$

Тоді напруження в арматурі з врахуванням всіх втрат

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - \sigma_{loss} = 588,75 - 79,18 = 509,63 \text{ МПа.}$$

А зусилля обтиску з врахуванням всіх втрат

$$P_2 = \gamma_{sp} * \sigma_{sp2} * A_{sp} = 1 * 509,63 * 2,48(0,1) = 126,4 \text{ кН.}$$

2.1.4. Розрахунок міцності похилих перерізів

Перевіряємо необхідність встановлення поперечної арматури за розрахунком.

Перевіряємо першу умову:

$$Q_{max} \leq 2,5f_{cdt}bh_0,$$

$$37510 < 2,5 * 1,05 * 33,2 * 19(10) = 16558 \text{ Н} - \text{умова виконується.}$$

Перевіряємо другу умову:

$$Q \leq [\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) f_{cdt} b h_0^2]/C,$$

але для цього спочатку визначаємо

$$\varphi_n = 0,1N/f_{cdt} b h_0 \leq 0,5;$$

$$\varphi_n = 0,1 * 326800/(1,05 * 33,2 * 19 * 100) = 0,493 < 0,5$$

отже, приймаємо $\varphi_n = 0,379$.

Для визначення C необхідно перевірити додаткову умову:

$$q_1 \leq [\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) f_{cdt} b]/(C_{max}/h_0)^2,$$

де $q_1 = g + V/2 = 7,82 * 1,2 + 1,5 = 10,88$ кН/п.м = 108,8 Нсм,

а $C_{max} = 2,5h_0$,

тоді умова буде:

$$q_1 \leq 0,16\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) f_{cdt} b = 0,16 * 1,5 * 1,379 * 1,05 * 33,2 (100) = 1154 \text{ Н/см} = 115,4 \text{ кН/п.м, що} > q_1 = 10,88 \text{ кН/п.м.}$$

Це означає, що додаткова умова виконується і

$$C = C_{max} = 2,5h_0.$$

Тепер перевіряємо другу умову:

$$Q = Q_{max} - q_1 c \leq [\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) f_{cdt} b h_0^2]/c;$$

$$Q = 37510 - 10,88 * 2,5 * 19 = 36993,2 \leq (1,5 * 1,379 * 1,05 * 33,2 * 19^2 * 100)/(2,5 * 19) = 54802 \text{ Н.}$$

$Q = 36993,2 \leq 54802$ - умова виконується, тому поперечна арматура потрібно ставити конструктивно. На приопорних ділянках довжиною $l/4$ встановлюємо п'ять каркасів в кожному ребрі з поперечною арматурою $\varnothing 4$ Вр 1 з $f_{ywd} = 270$ МПа з кроком з конструктивних міркувань:

$$S_w \leq h/2 \text{ і } \leq 150 \text{ при } h \leq 450.$$

Отже, $S_w = 22/2 = 11$ см.

Приймаємо $S_w = 10$ см.

2.1.5. Розрахунок за утворенням тріщин, нормальних до повздовжньої осі

Згідно з вимогами до тріщиностійкості залізобетонних конструкцій панель перекриття належить до третьої категорії.

Для визначення моменту тріщиноутворення необхідно знайти віддаль від ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони, до центра ваги приведенного перерізу за формулою:

$$r = \varphi (W_{red}/A_{red}),$$

де $\varphi = 1,6 - \sigma_b/f_{ck} \leq 1$ і $\geq 0,7$;

тут σ_b - напруження в крайніх стиснутих волокнах бетону в момент перед утворенням нормальних тріщин - визначають за такою формулою:

$$\sigma_b = \frac{M}{I_{red}}(h - y) + \frac{P_2}{A_{red}} - \frac{P_2 e_{op}}{I_{red}}(h - y) =$$

$$= (22 - 10,89) * 2886000 / (56006 * 100) + 251400 / (1297,1 * 100) - (19 - 10,89) * 251400 * 7,89 / (56006 * 100) = 4,79 \text{ МПа.}$$

$$\varphi = 1,6 - 4,79/22 = 1,38 > 1,0, \text{ отже, приймаємо } \varphi = 1.$$

$$\text{Тоді } r = 1 * W_{red} / A_{red} = 3600,9 / 1297,1 = 2,78 \text{ см.}$$

$$\text{Момент тріщиноутворення } M_{cr} = R_{bt,ser} W_{pl} + \gamma_{sp} P_2 (e_0 + r) = 1,6 * 7714,5 * 100 + 1 * 1264(7,89 + 2,78) = 25,83 \text{ кНм.}$$

Оскільки момент від повних нормативних навантажень $M = 25,14$ кНм менший від моменту тріщиноутворення, то нормальні тріщини в нижній зоні не утворюються, а значить розрахунок на ширину їх розкриття не потрібен.

2.1.6. Розрахунок за утворенням тріщин, похилих до поздовжньої осі панелі

Приведений статичний момент частини перерізу, розміщеного вище центра ваги, відносно осі, що проходить через центр приведенного перерізу,

$$S_{red} = b_f' h_f' (h - y_{red} - h_f' / 2) + b (h - y_{red} - h_f') * [(h - y_{red} - h_f') / 2] = 116 * 3,0 * (22 - 10,89 - 3,0 / 2) + 33,2 * (22 - 10,89 - 3,0) * [(22 - 10,89 - 3,0) / 2] = 3914 \text{ см}^3.$$

- дотичні напруження на рівні центра ваги перерізу за формулою

$$\tau_{xy} = QS_{red} / I_{red} b = ((28860 * 14138) / 56006 * 33,2 * 100) = 1,19 \text{ МПа};$$

- нормальні напруження на тому ж рівні за формулою

$$\sigma_x = P_2 \gamma_{sp} / A_{red} + P e_{op} y / I_{red} - M y / I_{red} = (12640 * 1) / (28860 * 100) + 0 - 0 = 0,44 \text{ МПа}; \sigma_y = 0.$$

Головні розтягуючі і стискаючі напруження визначаються за формулою

$$\sigma_{mt(mc)} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}.$$

$$\text{Отже, } \sigma_{mt} = \frac{0,44 + 0}{2} + \sqrt{\left(\frac{0,44 - 0}{2}\right)^2 + 1,19^2} = 1,46 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{mc} = 0,22 - 1,24 = -1,02 \text{ МПа.}$$

Коефіцієнт γ_{b4} визначається за формулою:

$$\gamma_{b4} = \frac{1 - \frac{\sigma_{mc}}{R_{b,ser}}}{0,2 + \alpha B} \leq 1,0,$$

де $\alpha = 0,01$ - для важкого бетону

$$\text{Отже, } \gamma_{b4} = \frac{1 - \frac{1,02}{22}}{0,2 + 0,01 \cdot 25} = 2,11/0,5 = 4,23 > 1,0 \text{ тому приймаємо } \gamma_{b4} = 1.$$

I, на кінець, умова, коли похилі тріщини не виникають:

$$\sigma_{mt} \leq \gamma_{b4} R_{bt,ser} = 1 * 1,6 = 1,6 \text{ МПа, } \sigma_{mt} = 1,46 \text{ МПа.} < 1,6 \text{ МПа}$$

Отже, умова виконується, а це означає, що похила тріщина не виникає і розрахунок на її розкриття не потрібен.

2.1.7. Розрахунок деформацій

Оскільки $l_0/h = 400/22 = 18,18 > 10$, то визначаємо тільки прогин зумовлений дією згинального моменту без врахування поперечних сил.

Гранично допустимий прогин для панелей перекриття $f \leq 1/200 = 400/200 = 2,0 \text{ см}$. Він зумовлений естетичними вимогами, а тому розрахунок прогинів ведемо тільки на дію постійних та довготривалих навантажень при коефіцієнті надійності по навантаженню рівному одиниці.

Оскільки в перерізі, нормальному до поздовжньої осі панелі, тріщини утворюються тільки при дії всього навантаження, а при дії постійних і довготривалих навантажень вони не виникають, розрахунок прогинів проведемо як для елемента без тріщин, але з врахуванням збільшення кривизни (прогину) на 20% (див.4.26 [21]). Кривизну від постійних і довготривалих навантажень визначаємо за формулою

$$1/r_2 = (M\phi_{b2} * 1,2)/(\phi_{b1}E_bI_{red}),$$

де M - момент від нормативних постійних та довготривалих навантажень.

Коефіцієнт ϕ_{b2} приймаємо рівним 3, що відповідає довготривалому навантаженню і вологості навколишнього середовища в межах 60-80% бетонів < В30.

ϕ_{b1} - коефіцієнт, що враховує короткочасну повзучість бетону, і приймається рівним 0,85 для важких бетонів.

Коефіцієнт 1,2 означає, що ми кривизну збільшуємо на 20%.

$$\text{Отже, } \left(\frac{1}{r}\right)_2 = (2886000 * 3,2 * 1,2)/(0,85 * 30000 * 56006 * 100) = 7,76 * 10^{-5} \text{ 1/см.}$$

$$\text{Прогин } f_2 = sl^2 \left(\frac{1}{r}\right)_2 = (5 * 4,00^2 * 7,76 * 10^{-5})/48 = 1,3 \text{ см.}$$

$\left(\frac{1}{r}\right)_3$ - кривизна, зумовлена вигином плити від дії зусиль попереднього обтиску P , і визначається за формулою

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{P_1 e_{op}}{\varphi_{b1} E_b I_{red}} [\varphi_s (\varphi_{b2} - 1) + 1],$$

де P_1 - зусилля попереднього обтиску з врахуванням перших витрат;

φ_s - коефіцієнт, який враховує вплив довготривалої повзучості і усадки бетону на величину попереднього обтиску і визначається за формулою

$$\varphi_s = 1/e^{40\mu_{tot}}.$$

Тут μ_{tot} - коефіцієнт армування, який приймається рівним відношенню арматури $S + S'$ до площі перерізу бетону.

Отже, треба визначити

$$\mu_{tot} = (A_s + A_s')/A = (2,51 + 0)/[116 * 22 - 6 * (3,14 * 15,9^2)/4] = 3,39/1383,3 = 0,0018.$$

Тоді

$$\varphi_s = 1/e^{40 * 0,0018} = 1/e^{0,072} = 1/1,075 = 0,930$$

Примітка: e^x беруть за таблицями.

Визначаємо кривизну:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \{1401 * 7,89 * 1,2 [0,930 * (3,2 - 1) + 1]\}/(0,85 * 30000 * 56006 * 100) = 4,47 * 10^{-5} \text{ 1/см};$$

$$\text{прогин } f_3 = \frac{1}{8} l^2 \left(\frac{1}{r}\right)_3 = (1 * 400^2 * 4,47 * 10^{-5})/8 = 0,89 \text{ см.}$$

Сумарний прогин $f = f_2 - f_3 = 1,3 - 0,89 = 0,41 \text{ см} < 2,00 \text{ см}$, тобто менше допустимого.

2.1.8. Перевірка міцності панелі в стадії виготовлення, транспортування та монтажу

Панелі піднімають за петлі, які розміщені на віддалі 40 см від торця, в цих же місцях повинні вкладатись прокладки при транспортуванні та складуванні. Навантаженням на панель буде власна вага з врахуванням коефіцієнта динамічності 1,6 (згідно з п.1.13 [21]).

Згинальний момент в перерізах, в яких знаходяться петлі, від власної ваги

$$M_g = -gl^2/2,$$

де $g = K_d G/l$;

$$G = \rho [b_f (h_f + h_f') + b_r h_r] l = 2500 * [1,17(0,041 + 0,041) + 0,342 * 0,138] * 4,18 = 1661,9 \text{ кг, тоді}$$

$$g = K_d G / l = 1,6 * 1661,9 / 4,18 = 636 \text{ кг/п.м} = 6360 \text{ Н/п.м}$$

$$I \text{ тепер } M_g = 6360 * 0,4^2 / 2 = 508,8 \text{ Нм} = 0,508 \text{ кНм.}$$

Зусилля обтиску панелі P^1 в граничному стані вводимо в розрахунок, як зовнішнє позацентрово прикладене навантаження, яке при натягу арматури на упори визначають за формулою

$$P^1 = (\gamma_{sp} \sigma_{sp1} - 330) A_{sp},$$

$$\text{де } \sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - (\sigma_1 + \sigma_2) = 588,75 - (17,66 + 0) = 571,09 \text{ МПа.}$$

Втрати від швидко наступаючої повзучості σ_6 не враховуються.

Коефіцієнт умов роботи арматури в стадії виготовлення приймаємо

$$\gamma_{sp} = 1,1.$$

$$\text{Отже, } P^1 = (1,1 * 571,09 - 330) 3,39 * 100 = 101,089 \text{ кН.}$$

Згинальний момент від цього зусилля відносно осі, що проходить через точку прикладання зусиль у верхній арматурі, яка при виготовленні, транспортуванні та монтажі буде розтягнутою, дорівнює:

$$M_{p1} = P^1 (h_0 - a') = 101,089 (19 - 2,2) = 16,982 \text{ кНм.}$$

$$\text{Сумарний момент } M = M_g + M_{p1} = 0,454 + 16,982 = 17,436 \text{ кНм.}$$

Для сприйняття цього моменту у верхній полиці поставлена монтажна сітка з поздовжніми стержнями $7 \text{ } \varnothing 4 \text{ Вр1}$.

Крім цього, панель має п'ять приопорних каркасів з поздовжньою верхньою арматурою $5 \text{ } \varnothing 4 \text{ Вр1}$. Таким чином, площа розтягнутої при виготовленні, транспортуванні та монтажі арматури $A_s = 1,13 \text{ см}^2$. Нижня, в даному випадку стиснута, арматура - це $5 \text{ } \varnothing 4 \text{ Вр1}$ приопорних каркасів з $A_s' = 0,63 \text{ см}^2$.

Перевірку міцності, як було сказано, проводимо як позацентрово стиснутого елемента при $\eta = 1$

$$\text{Висота стиснутої зони: } X = (P' + R_s A_s - R_{se} A_s') / R_{bp}^0 b_f',$$

де R_{bp}^0 - розрахунковий опір бетону в стадії, яку розглядаємо, визначається наступним чином. В стадії обтиску передаточну міцність бетону ми приймаємо $R_{bp} = 12 \text{ МПа}$, тобто клас В12, а для В12 за інтерполяцією $R_{bp}^0 = 7,2 \text{ МПа}$ і з коефіцієнтом умов роботи за таблицею 15[1] $\gamma_{b8} = 1,2$:

$$R_{bp}^0 = 1,2 * 7,2 = 8,64 \text{ МПа.}$$

$$\text{Отже, } X = [101089 + 370 * 1,16 * 100 - 375 * 0,28 * 100] / [8,64 * 119 * 100] = 1,34 \text{ см} < h_f' = 4,1 \text{ см.}$$

Нейтральна вісь проходить в межах полицки.

Несуча здатність розрахункового перерізу

$$N_{adm} = [R_{bp}^0 b_f' x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A_s' Z_s] / e = [8,64 * 119 * 1,34(19 - 0,5 * 1,34) + 375 * 0,28(19 - 2,2) * 100] / 27,1 = 99,71 \text{ кН} > 98,16 \text{ кН},$$

де $e = e_0 + h/2 - a_s + e_a = M/N + 22/2 - 2,2 + 1,04 = 16,982/98,16 + 11 - 2,2 + 1,04 = 27,3 \text{ см}$.

Отже, міцність плити під час виготовлення, транспортування та монтажу забезпечена.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

3.1 Розрахунок фундаменту.

Розрахунку підлягають фундаменти під зовнішню (вісь «В») та внутрішню (вісь «1») несучі стіни.

Потужність рослинного шару становить 0,6 м. Далі йде шар суглинку тугопластичного потужністю 1,0 м., та шар суглинку важкого пилуватого тугопластичного потужністю 2,1 м

Глибина закладання фундаменту для будинку без підвалу визначається глибиною промерзання та геологічними умовами. Для тернопільської області при нормативній глибині промерзання $d_{fn} = 0.9$ розрахункова глибина промерзання $d = d_{fn} * k_h = 0.6 * 0.9 = 0.54 м$, де $k_h = 0.6$ - коефіцієнт впливу теплового режиму будинку. Для проходження рослинного шару і опирання на суглинок із деяким заглибленням у нього (0,4 ÷ 0,5 м) достатньо прийняти глибину закладання фундаменту $d_1 = 1 м > d_f = 0.54 м$.

Визначення навантажень.

3.1 Визначення навантажень на 1 м.п. фундаменту.

Від покриття, перекрить та стін на фундамент по осі В, у табличній формі в кН.

Вид навантажень та їх підрахунок	Характеристичне навантаження		Розрахункове граничне навантаження
Від покриття	133,6		156,3
Від горизонтального перекриття	3,93		4,51
Від залізобетонних плит перекриття	45,28		51,42
Цегляна внутрішня стіна $t=0.51, h=12.3 м \quad \rho=1900 кг/м^3$ $0,51 * 1,9 * 12,3 * 9,81 * 0,95 =$	111,07	,1	122,20

Власна вага фундаменту $t=0.4, h=1,2 \quad \rho=2200\text{кг/м}^3$ $0,4 * 2,2 * 1,2 * 9,81 * 0,95 =$	9,84	,1	10,82
Разом	303,72		345,25

Від покриття, перекритть та стін на фундамент по осі 1, у табличній формі в кН.

Вид навантажень та їх підрахунок	Характеристичне навантаження		Розрахункове граничне навантаження
Від покриття	133,6		156,3
Від горіщного перекриття	3,29		3,77
Від залізобетонних плит перекриття	28,17		31,98
Цегляна внутрішня стіна $t=0.51, h=7.3\text{м} \quad \rho=1900\text{кг/м}^3$ $0,38 * 1,9 * 5,3 * 9,81 * 0,95 =$	65,92	,1	72,51
Власна вага фундаменту $t=0.4, h=1,2 \quad \rho=2200\text{кг/м}^3$ $0,4 * 2,2 * 1,2 * 9,81 * 0,95 =$	9,84	,1	10,82
Разом	240,82		275,38

Основою фундаменту при глибині закладання $d_1 = 1\text{м}$ служить:

№1 суглинок легкий пілуватий тугопластичний потужність 1,0м, із такими фізико-механічними характеристиками:

- питоме зчеплення $C_n = C_{II} = 22,0 \text{кН/м}^2$;
- кут внутрішнього тертя $\varphi_n = \varphi_{II} = 22.5^\circ \text{кН/м}^2$;
- модуль деформації $E_n = E_{II} = 11,3\text{МПа}$;
- розрахунковий опір ґрунту (попередній) $R_0 = 184 \text{кН/м}^2$;

- питома вага ґрунту $\gamma_n = \gamma_{II} = 19,4 \text{ кН/м}^3$.

№2 суглинок важкий пилуватий тугопластичний потужність 2,1м, із такими фізико-механічними характеристиками:

- питоме зчеплення $C_n = C_{II} = 23,0 \text{ кН/м}^2$;

- кут внутрішнього тертя $\varphi_n = \varphi_{II} = 21,0^\circ \text{ кН/м}^2$;

- модуль деформації $E_n = E_{II} = 12,4 \text{ МПа}$;

- розрахунковий опір ґрунту (попередній) $R_0 = 209 \text{ кН/м}^2$;

- питома вага ґрунту $\gamma_n = \gamma_{II} = 21,9 \text{ кН/м}^3$.

Визначення ширини підшви фундаментів

По осі В:

$$A = N_n / (R_0 - \gamma_m \times d) = 303,72 / (184 - 19,4 \times 1) = 1,80 \text{ м},$$

$$b = A/L = 1,80/1,0 = 1,80 \text{ м}^2.$$

По осі 1:

$$A = N / (R_0 - \gamma_m \times d) = 240,82 / (184 - 19,4 \times 1) = 1,46 = 1,50 \text{ м},$$

$$b = A/L = 1,50/1,0 = 1,50 \text{ м}^2.$$

3.2 Визначення розрахункового опору ґрунту.

При розрахунку деформацій основи, середній тиск під підшвою фундаменту Р не повинен перевищувати розрахункового опору ґрунту основи R, кПа, котрий визначається за формулою

$$R = (\gamma_{c1} \times \gamma_{c2} / k) \times [M\gamma \times kz \times \gamma_{II} \times b + Mq \times d_1 \times \gamma_{II}' + (Mq - 1) \times db + Mc \times c_{II}];$$

де $b_b = 1,80 \text{ м}$; $b_1 = 1,50 \text{ м}$; - ширина підшви фундаментів у відповідних перерізах; $kz = 1$ (при $b < 10 \text{ м}$).

$k = 1,1$ - коефіцієнт, приймаємо, якщо φ та c прийняті за табл. 2, дод. 1[3].

В якості ґрунту основи під фундаменти приймаємо шар "1" - суглинок легкий пилуватий тугопластичний.

Коефіцієнти надійності по ґрунту:

$\gamma_g(c) = 1,5$ - для питомого зчеплення;

$\gamma_g(\varphi) = 1,15$ - для кута внутрішнього тертя;

$\gamma_{c1} = 1,2$; $\gamma_{c2} = 1,1$ - коефіцієнти умов роботи за табл. 3

при $L/H = 11,86/8 = 1,48 < 1,50$.

$\gamma_{II} = (1,8 \times 19,4 + 2,1 \times 21,9) / (0,1 + 2,1) = 21,3 \text{ кН/м}^3$ - осереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів , залягаючих нижче підшви фундаментів.

$\gamma_{II}' = 19,4 \text{ кН/м}^3$ - осереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів , залягаючих вище підшви фундаментів.

$d_{I(B)} = 1,2 \text{ м}$; $d_{I(\Gamma)} = 1,2 \text{ м}$: - глибини закладання фундаментів.

$c_{II} = c_n \times \gamma_g (c) = 1,0 \times 1,5 = 1,5 \text{ кПа}$;

$\varphi_{II} = \varphi_n \times \gamma_g (\varphi) = 22,5^\circ \times 1,1 = 24,8^\circ$;

$M_\gamma = 0,65$; $M_q = 3,55$; $M_c = 6,14$ - коефіцієнти прийняті за табл. 4 [3].

Переріз 1 - 1 :

$R_B = (1,2 \times 1,1/1,1) \times [1,80 \times 1,00 \times 21,3 \times 0,8 + 3,55 \times 1,2 \times 16,9 + 6,14 \times 1,5] = 110,74 \text{ кПа}$.

Переріз 2-2 .

$R_I = (1,2 \times 1,1/1,1) \times [1,50 \times 1,00 \times 21,3 \times 0,6 + 3,55 \times 1,2 \times 16,9 + 6,14 \times 1,5] = 107,41 \text{ кПа}$.

Приймаємо ширину підшви фундаменту:

Вісь Б :

$A = N / (R_0 - \gamma_m \times d) = 245,45 / (110,74 - 16,9 \times 1,2) = 1,76 \text{ м}^2$,

$b = A/l = 1,76/1,0 = 1,76 \text{ м}$.

остаточно приймаємо $b = 1,8 \text{ м}$

Вісь Г :

$A = N / (R_0 - \gamma_m \times d) = 175,32 / (107,41 - 16,9 \times 1,2) = 1,48 \text{ м}^2$,

$b = A/l = 1,48/ 1,0 = 1,48 \text{ м}$.

остаточно приймаємо $b = 1.5 \text{ м}$.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1. Обсяг робіт по зведенню громадської будівлі.

Підрахунок обсягу робіт по зведенню будівлі.

Обсяг основних будівельно-монтажних робіт по спорудженню громадської будівлі визначаємо за робочими архітектурно-конструктивними кресленнями на дану громадську споруду. Роботи по спорудженню даного громадської будівлі для раціонального охоплення всіх об'ємів робіт розбиваємо на дві *захватки* із різними обсягами робіт.

Таблиця 4.1.

Зведена відомість підрахунку обсягів будівельно-монтажних робіт.

№	Найменування робіт	Формула підрахунку	Одиниця виміру	Кількість по захваткам
1	2	3	4	5
<u>1. ЗЕМЛЯНІ РОБОТИ</u>				
1.1.	Планування ділянки землі під забудову бульдозером	Q	1000 м ²	0,340
1.2.	Зрізка рослинного шару ґрунту ділянки землі бульдозером	Q	1000 м ²	0,340
1.3.	Розробка ґрунту в котлованах одноковшовими екскаваторами	Q	100 м ³	1,70
<u>2. ФУНДАМЕНТИ</u>				
2.1.	Підготовка під фундаментну подушку (бетон В 10)	Q	м ³	25,87
2.2.	Влаштування фундаментної подушки	Q	шт.	233
2.2.	Влаштування фундаментних блоків	Q	шт.	634
2.4.	Влаштування опалубки під окремі ділянки	Q	м ³	95,3
2.5.	Вкладання бетону в опалубки окремих ділянок	Q	м ³	68,28
2.6.	Догляд за бетоном	Q	дн.	7
2.7.	Демонтаж щитової опалубки окремих ділянок підвалу	Q	м ³	95,3
<u>3. МОНТАЖНІ РОБОТИ</u>				
3.1	Монтаж плит перекриття підвального поверху на відм. - 0,300	Q	шт.	66

3.2	Монтаж залізобетонного маршу та площадки сходинок першого поверху	Q	шт.	4
3.3	Кладка цегляних перегородок підвального поверху на відм. -2,300 (120 мм)	Q	м ²	48
3.4	Кладка цегляних стін 1-го поверху (510 мм) +0,000	Q	м ²	290
3.5	Можтаж плит перекриття 1-го поверху на відм. +3,300	Q	шт	66
3.6	Монтаж залізобетонного маршу та площадки сходинок 1-го поверху	Q	шт	4
3.7	Кладка цегляних перегородок 2-го поверху на відм. +3,600 (120 мм)	Q	м ²	86
3.8	Кладка цегляних стін 2-го поверху на відм. +3,600 (380 мм)	Q	м ²	290
3.9	Можтаж плит перекриття типового поверху на відм. +6,600, +9,900.	Q	шт.	132
3.10	Монтаж залізобетонного маршу та площадки сходинок типового поверху на відм. +6,600, +9,900.	Q	шт.	8
3.11	Кладка цегляних перегородок типового поверху на відм. +6,600, +9,900. (120 мм)	Q	м ²	152
3.12	Кладка цегляних стін типового поверху (640мм) на відм. +6,600, +9,900.	Q	м ²	550
3.13	Влаштування металевих колон	Q	т	1,3
3.14	Монтаж та закріплення металевих мауерлатів	Q	т	1,22
3.15	Монтаж та закріплення металевих лежнів	Q	т	1,92
3.16	Монтаж та закріплення металевих стійок	Q	т	0,5
3.17	Монтаж та закріплення металевих крокв	Q	т	7,9
4. Покрівельні роботи				
4.1	Влаштування пароізоляції (один пароізоляційної плівки)	Q	м ²	800
4.2	Влаштування теплоізоляції (мінвата - 150 мм)	Q	м ²	800
4.3	Влаштування оцинкованої сталі	Q	м ²	800
5. Вікна та двері				
5.1	Влаштування дверей дерев'яних (1.0x2.3 м) (150 шт)	Q	м ²	345
5.2	Влаштування дверей дерев'яних (1.6x2.3 м) (50 шт)	Q	м ²	184
5,3	Влаштування вікон металопластикових (1,0x1.4 м) (200 шт)	Q	м ²	280
5.4	Влаштування вікон металопластикових (1.9x 2м) (40 шт)	Q	м ²	152
6. Підлога				
6.1 Підлога підвального приміщення				

6.1.1	Влаштування гідроізоляції підвалу (10 мм)	Q	м ²	860
6.1.2	Влаштування армованої цементно-піщаної стяжки (40 мм)	Q	м ²	860
6.1.3	Влаштування клею для плитки (15 мм)	Q	м ²	860
6.1.4	Влаштування плитки (15 мм)	Q	м ²	860
6.2 Підлога першого поверху				
6.2.1	Ізоляція один шар рубероїду – 5 мм.	Q	м ²	860
6.2.2	Утеплювач газосилікат – 100 мм.	Q	м ³	860
6.2.3	Влаштування цементно-піщаної стяжки (20 мм)	Q	м ²	860
6.2.4	Влаштування ламінатної дошки (15 мм)	Q	м ²	860
6.3 Підлога типового поверху				
6.2.1	Ізоляція один шар рубероїду – 5 мм.	Q	м ²	1720
6.2.2	Утеплювач газосилікат – 100 мм.	Q	м ³	1720
6.2.3	Влаштування цементно-піщаної стяжки (20 мм)	Q	м ²	1720
6.2.4	Влаштування паркету на мастиці (15 мм)	Q	м ²	1720

4.2. Відомість монтажних елементів при спорудженні будівлі.

При виконанні будівельно-монтажних робіт по спорудженні житлової будівлі застосовуємо **стріловий кран КБ - 403** для монтажу металоконструкцій каркасу та покрівлі, збірних з/б конструкцій, напівфабрикатів та матеріалів, а саме :

- Фундаментні подушки;
- Фундаментні блоки ;
- арматурні вироби ;
- плити перекриття ;
- цегла в палетах ;
- вікна, двері.

Монтажні операції та прийоми їх виконання визначають основний зміст монтажу будівельних конструкцій, так як задають технологічні умови виконання, що пов'язані із безпосередньою участю робітників, охороною праці та безпечним веденням робіт.

Монтажні операції розділяють на III групи :

- такелажні роботи, що пов'язані із підготовкою конструкції

до підйому, оснащення та стропування (захват) ;

- власне монтажні роботи, що включають підйом, наведення, орієнтування, встановлення, вивірювання та закріплення конструкції ;
- супутні роботи, що передбачають антикорозійний захист, герметизацію, бетонування стиків, деякі види оздоблення, встановлення кріпильних деталей, анкерів, мостиків.

Таблиця 4.2.

Зведена відомість основних монтажних елементів.

1	2	3	4	5
1	Бетон В 10	--	3 м	25,8 7
2	Фундаментні Блоки	ФБС 24.6.6 -Г	3 Ш Т	634
3	Фундаментні подушки	ФЛ 26.6-6	3 Ш Т	233
4	Залізобетонні сходові площадки та марші	6,4 x 2,4 x 0,3	3 Ш Т	16
5	З/б плити перекриття		3 Ш Т	264
6	Цементно-піщаний розчин	--	3 м	45
7	Цегла глиняна в палетах	--	3 м	500
8	Дерев`яна дошата опалубка	6,0 x 0,2 x 0,2	2 м	200
9	Двері дерев`яні Д-1, Д-2	1.0x2.3, 1,6x2,3	Т / м ² Ш	200 / 529
0 1	Вікна металопластикові В-1, В-2, В-3	1.0x1,4, 1,9x1,2 ,	Т / м ² Ш	240 / 432

4.3. Вибір методів основних будівельно-монтажних робіт.

Вибір вантажопідйомних механізмів.

Вантажезахоплюючі пристрої призначені для забезпечення надійного та ефективного з'єднання конструкцій, що підлягають монтажу, із робочими органами вантажопідйомних монтажних засобів. Вони являють собою різні конструктивні комбінації вантажезахоплюючих пристроїв, з'єднуючих елементів та механізмів управління.

Підтримуючі захвати за петлі і проушини: гак, такелажна скоба, карабін, пружинний замок. До з'єднуючих елементів вантажезахоплюючих пристроїв відносяться:

- універсальні стропи (канати Ø 20) із гаками ;
- різної конструкції розпорки, монтажні траверси (ферми) ;
- монтажні підвіски.

Основними з'єднаючими елементами являються стропи. Вони можуть бути гнучкими та жорсткими. Застосовують гнучкі канатні та ланцюгові стропи по **ДСТУ Б В.2.8-10-98**- двох та чотирьох віткові.

Механізми управління дозволяють виконувати різноманітні операції із будівельними конструкціями, що підлягають монтажу, включаючи відчеплення від них вантажезахоплюючих пристроїв. Управління чалочними гаками, скобами та карабінами виконується вручну.

При цьому монтажник знаходиться безпосередньо біля місця розташування захватів, що не завжди зручно та пов'язано із підвищеною небезпекою при роботі на висоті. Дистанційне управління розстроповкою конструкцій на висоті дозволяє виправити ці недоліки. При цьому застосовують пружинні замки, штиреві захвати, що витаскуються за допомогою канату.

Підтримуючі пристрої (захвати) забезпечують захват та утримання конструкцій, підлягаючих монтажу в проектне положення, за петлі, проушини, наскрізні отвори та виступаючі частини. Захват за петлі та проушини вимагають пристрої в конструкціях додаткових кріпильних елементів (анкерів). Гаками захват металевих конструкцій виконують за монтажні петлі. При цьому перевагу віддають гакам із замками, що запобігають від самовільного відчеплення.

Карабіни використовуються в якості захвату металевих конструкцій, що монтується. Вони виконуються у вигляді розімкнутої петлі. Монтажну петлю чи проушину на початку пропускають через виріз петлі карабіну, а потім фіксують замикаючою обіймою.

Затяжні захватні пристрої забезпечують з'єднання із металевими конструкціями, що монтується, шляхом їх охоплення. виготовляють затяжні захвати із гнучких елементів канатів, ланцюгів, стрічок.

Обґрунтування методів ведення основних будівельно-монтажних робіт.

Варіанти методів монтажу будівельних конструкцій розробляються в складі *проекту виконання робіт (ПВР)* для проробки можливих рішень по організації, механізації та технології виконання монтажних робіт із ціллю вибору найбільш раціонального варіанту для конкретних умов виконання монтажу.

Розроблення варіантів технологічного процесу монтажу будівельних конструкцій попереджує аналіз вихідних даних, який передбачає : ретельного вивчення робочих креслень об'єкту, технологічних, технічних, місцевих кліматичних та інших умов, рекомендованих методів виконання робіт, матеріально-технічних можливостей будівельних організацій.

Монтажні роботи - це комплексний процес механізованого виконання будівельно-монтажних робіт по спорудженню громадської будівлі із елементів заводського виготовлення. Успішне виконання будівельно-монтажних робіт можливе лише при дотриманні певних умов, а саме :

- закінчення всіх без винятку робіт, що передують монтажу залізобетонних та металевих конструкцій будівлі ;
- забезпечення монтажників вантажо-захватними та монтажними пристосуваннями, інвентарем та інструментами ;
- відповідність робіт технічній та технологічній документації, в якій розроблена послідовність або черговість встановлення збірних залізобетонних та металевих конструкцій у проектне положення ;
- укрупнення конструкцій, організація комплектного постачання збірних залізобетонних та металевих конструкцій ;
- укомплектування складу монтажної бригади відповідно до проекту виконання робіт (ПВР).

До складу комбінованого процесу монтажу будівельних конструкцій по спорудженню житлової будівлі входять III групи процесів :

- транспортні - перевезення металевих конструкцій, збірних залізобетонних конструкцій ;
- підготовчі - виставлення механізмів, обладнання в проектне положення ;
- монтажні - виконання монтажу металоконструкцій, збірних залізобетонних конструкцій.

Основний процес (монтажний) - це встановлення конструкцій у проектне положення, їхнє закріплення та обробка стиків. Процес встановлення конструкцій складається із комплексу послідовно виконуваних робочих операцій:

- стропування монтажних залізобетонних та металевих конструкцій;

- піднімання монтажних залізобетонних та металевих конструкцій;
- наведення та встановлення монтажних залізобетонних та металевих конструкцій на опори;
- вивіряння, тимчасове закріплення монтажних залізобетонних та металевих конструкцій, зняття стропів ;

Згідно із послідовністю встановлення конструкцій та суміщення монтажу із технологічно-суміжними роботами назначаємо комбінований метод, що є поєднання двох видів послідовності ведення монтажних робіт : диференціальний та комплексний. В даному випадку значно ефективніше використовуються баштовий кран, механізми та машини, ніж при комплексній послідовності монтажу та скорочуються терміни монтажу в порівнянні із роздільною послідовністю.

Згідно із напрямком монтажного потоку застосовуємо комбінований метод, що об'єднує поздовжній, поперечний, горизонтальний та вертикальний методи.

4.4. Розрахунок потреби основних будівельних матеріалів, виробів та конструкцій

Розрахунок необхідних будівельних матеріалів, виробів, напівфабрикатів та конструкцій на будівельно-монтажні роботи виконуємо за формою табл. 3.4., а потім даний розрахунок зводимо у зведену відомість потреби будівельних матеріалів, виробів, напівфабрикатів та конструкцій на БМР згідно табл. 3.5

Таблиця 4.4.

Відомість підрахунку потреби основних будівельних матеріалів, напівфабрикатів, виробів, конструкцій.

№	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Найменування матеріалів , напів-фабрикатів , виробів , конструкцій	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	5	2	3	5
1	Підготовка під фундаментну подушку	м3	25,87	Підготовка під фундаментну подушку	м3	25,87
2	Влаштування арматурних сіток та каркасів у фундаментну подушку	т	0,5	Арматурні каркаси та сітки	т	0,5
3	Вкладання бетону в опалубки у фундаментну подушку	м ³	95,3	Цемент М400	т	10,1

				Пісок річковий	м3	65
				Щебень річковий	м3	32
4	Влаштування фундаментної подушки	шт	233	ФЛ 28.12-2	шт	233
5	Влаштування фундаментних блоків	шт	663	ФБС 9.6.6 -Т	шт	634
6	Плити перекриття	шт	264	ПК 60.15-8 А IV-а	шт	264
7	Монтаж з/б маршів та площадок	шт	16	З/б марші та площадки	шт	16
8	Кладка цегляних стін та перегородок	м ²	1416	Цегла глиняна М150	м ³	745
9	Влаштування пароізоляції із 1-го шару руберойду	м ²	150	Руберойд з посипкою	рул	25
10	Влаштування теплоізоляції із газосилікату	м ²	150	Газосилікат (150 мм)	м ³	150
11	Влаштування цементно-піщаної стяжки	м ³	350	Цемент М400	т	80
				Пісок річковий	м ³	70
12	Влаштування пароізоляції із 4-х шарів руберойду	м ²	150	Руберойд з посипкою	рул	70

Таблиця 4.5.

Зведена відомість потреби основних будівельних матеріалів, напівфабрикатів, виробів, конструкцій.

№	Найменування матеріалів , напівфабрикатів , виробів , конструкцій	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	5
1	Щитова дерев'яна опалубка	м ²	190
2	Арматурні сітки та каркаси	шт	250
3	Цегла глиняна марки М150	тис. шт	745
4	Фундаментні блоки	шт	634
5	Фундаментна подушка	шт	233
7	З/б плити покриття	шт	264
8	З/б марші та площадки сходів	шт	16
9	Цемент марки М400	т	240
10	Пісок річковий	м ³	160
11	Щебень річковий	м ³	660
12	Руберойд з посипкою	рул	600
13	Пароізоляційна плівка	рул	60
14	Газосилікат	м ³	550
15	Металопластикові двері	шт / м ²	200_529
16	Металопластикові вікна	шт / м ²	240_432
17	Клеюча плівка	м ³	20
18	Паркетні щити	м ²	1700

4.5. Визначення витрат праці та машинного часу.

Трудомісткість БМР і затрати маш-змін на них визначаємо на основі ДБН ч. III, IV « Будівельні норми та правила. Кошторисні норми» та « Єдині норми та розцінки на будівельні, монтажні, ремонтно-будівельні роботи.

Трудомісткість робіт, витрати праці і машинного часу зводимо у відомість за формою табл. 3.6.

Проектування графіків руху робітників, роботи машин, розподілу основних матеріалів та конструкцій.

Графіки руху робітників, роботи будівельних машин та механізмів, розподілу основних будівельних матеріалів та конструкцій виконуємо в масштабі часу, що й календарний графік виконання робіт по спорудженню громадської будівлі.

Визначаємо за графіком руху робітників :

середню та максимальну кількість робітників : $N_{max} = 12$ чел ; $N_{mid} = Q / T = 1140 / 180 = 6$ чел ;

коефіцієнт нерівномірності руху робітників : $k_1 = N_{mid} / N_{max} = 6 / 12 = 0,50$;

коефіцієнт нерівномірності розподілу трудоємкості : $k_2 = \Delta Q / Q = 420 / 1140 = 0,37$.

Таблиця 3.6.

Визначення витрат праці та машинного часу.

№	Обґрунтування за ЕНІР	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Норма за одиницю		Загальна потреба		Склад ланки	Найменування машин	Кількість машин
					люд - год	маш - год	люд - дн	маш - зм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Е1-30-1	Планування ділянки землі під забудову бульдозером	1000 м ²	0,340	0.41	0.41	0.265	0.265	машиніст бр - 1	Бульдозер Т-100	1
2	Е1-17-2	Зрізка рослинного шару ґрунту ділянки землі бульдозером	1000 м ²	0,340	1.80	1.80	0.060	0.060	машиніст бр - 1	Бульдозер Т-100	1
3	Е1-24-2	Розробка ґрунту в котлованах одноковшовими екскаваторами	100 м ³	1,70	3.20	3.20	0.018	0.018	машиніст бр - 1	Екскаватор ЭО-4123	1
4	ЕД6-66-4	Підготовка під фундамент (бетон В 10)	м ³	25,87	3.6	3.6	11.11	11.11	бетонув 4р - 3	-	0
5	Е7-13	Влаштування фундаментної подушки	шт	233	1,70	0,70	1,32	3,21	машиніст бр - 1 монтаж 4р - 2	Кран КБ-403	-
6	Е7-13	Влаштування фундаментних блоків	шт	634	1,70	0,70	1,32	3,21	машиніст бр - 1 монтаж 4р - 2	Кран КБ-403	-

7	ЕД6-50-8	Влаштування опалубки під окремі ділянки	м ²	95,3	3.75	-	15,0	-	бетонув 4р - 3	-	-
8	Е4-1-49	Вкладання бетону в окремі ділянки	м ³	68,28	2.5	2.5	11,25	11,25	машиніст бр - 2 бетонув 4р - 2	Бетоновоз Автобетононасоси	1 1
9	Е4-1-49	Догляд за бетоном	дн	7	-	-	-	-	бетонув 3р - 1	-	-
10	ЕД6-50-8	Демонтаж щитової опалубки від фундаменту	м ²	95,3	3.75	-	15,0	-	бетонув 4р - 3	-	-
11	Е7-13	Монтаж залізобетонних плит перекриття підвального поверху на відм. -0,300	шт.	66	1.70	0,70	9,3	25,7	маш бр-1 монт 4р-3	Кран КБ-403	-
12	Е7-13	Монтаж залізобетонного маршу та площадки сходинок першого поверху	шт.	4	1.70	0,70	9,3	25,7	маш бр-1 монт 4р-3	Кран КБ-403	-
13	ЕД6-61-1	Кладка цегляних перегородок підвального поверху на від. -2.300 (510 мм)	м ²	48	1.70	0,70	5,11	12,42	муляр 4р - 4	кельма , рівень	1
14	ЕД6-61-1	Кладка цегляних стін 1-го поверху на від. +0.000 (510 мм)	м ²	290	1.70	0,70	8,11	15,42	муляр 4р - 4	кельма , рівень	1
15	Е7-13	Монтаж залізобетонних плит перекриття 1-го поверху на відм. +3,300	шт.	66	1.70	0,70	9,3	25,7	маш бр-1 монт 4р-3	Кран КБ-403	-
16	Е7-13	Монтаж залізобетонного маршу та площадки сходинок другого поверху	шт.	4	1.70	0,70	9,3	25,7	маш бр-1 монт 4р-3	Кран КБ-403	-

17	ЕД6-61-1	Кладка цегляних перегородок 2-го поверху на від. +3.600 (120 мм)	м ²	86	1,70	0,70	8,11	15,42	муляр 4р - 4	кельма , рівень	1
18	ЕД6-61-1	Кладка цегляних стін 2-го поверху на від. +3.600 (510 мм)	м ²	290	1,70	0,70	5,11	12,42	муляр 4р - 4	кельма , рівень	1
19	Е7-13	Монтаж залізобетонних плит перекриття типового поверху на відм. +6,600,+9,900	шт.	132	1,70	0,70	9,3	25,7	маш бр-1 монт 4р-3	Кран КБ-403	-
20	Е19-32	Монтаж залізобетонного маршу та площадки типового поверху на відм. +6,600,+9,900	шт.	8	1,70	0,70	1,32	3,21	бетонув 4р – 4 машиніст бр - 1	Кран КБ-403	-
21	ЕД6-61-1	Кладка цегляних стін типового поверху на відм. +6,600,+9,900 (510 мм)	м ²	550	1,70	0,70	5,11	12,42	муляр 4р - 4	кельма , рівень	1
22	ЕД6-61-1	Кладка цегляних перегородок типового поверху на відм. +6,600,+9,900 (120 мм)	м ²	152	1,70	0,70	8,11	15,42	муляр 4р - 4	кельма , рівень	1
23	Е7-13	Монтаж та закріплення металевих колон	т	1,3	1,70	0,70	1,32	3,21	монтаж. 4р – 4 машиніст бр - 1	Кран КБ-403	-
23	Е7-13	Монтаж та закріплення металевих мауерлатів	т	1,22	1,70	0,70	1,32	3,21	монтаж. 4р – 4 машиніст бр - 1	Кран КБ-403	-
24	Е7-13	Монтаж та закріплення металевих лежнів	т	1,92	1,70	0,70	1,32	3,21	монтаж. 4р – 4	Кран КБ-403	-

									машиніст бр - 1		
25	E7-13	Монтаж та закріплення металевих стійок	т	0,5	1,70	0,70	1,32	3,21	монтаж. 4р - 4 машиніст бр - 1	Кран КБ-403	-
26	E7-13	Монтаж та закріплення металевих крокв	т	7,9	1,70	0,70	1,32	3,21	монтаж. 4р - 4 машиніст бр - 1	Кран КБ-403	-
27	E7-13	Влаштування пароізоляції	м ²	800	5.0	-	6,25	-	ізолюв 4р - 4	-	-
28	E7-13	Влаштування теплоізоляції	м ²	800	5.0	-	6,25	-	ізолюв 4р - 4	-	-
29	E7-13	Влаштування оцинкованої сталі	м ²	800	5.0	-	6,25	-	покрів. 4р - 4	-	-
30	E11-8-3	Влаштування дверей дерев'яних (1.0 х 2.3 м)	м ²	345	9.0	-	1,02	-	монт 4р-4	-	-
31	E11-8-3	Влаштування дверей дерев'яних (1.6 х 2.3 м)	м ²	184	9.0	-	1,02	-	монт 4р-4	-	-
32	E6-13	Влаштування вікон металопластикових (1,0 х 1,4 м)	м ²	280	11.5	-	2,3	-	монт 4р-4	-	-
33	E6-13	Влаштування вікон металопластикових (1,9 х 2,0 м)	м ²	152	11.5	-	2,3	-	монт 4р-4	-	-
34	E7-13	Влаштування гідроізоляції	м ²	860	2.70	-	11,57	-	ізолюв 4р - 4	-	-

		(15 мм) підвального поверху										
35	E19-32	Влаштування цементної стяжки	м ²	860	8,0	-	3,9	-	бетонув 4р - 4	Бетоновоз Автобетононасоси	-	
36	E19-8	Влаштування клею для плитки (15 мм)	100 м ²	860	8.41	-	18,58	-	монт 4р-4	-	-	
37	E19-8	Влаштування плитки (15 мм) підвального поверху	м ²	860	8.41	-	18,58	-	монт 4р-4	-	-	
38	E19-8	Влаштування ізоляції в один шар рубероїду на першому поверсі	м ²	860	8.41	-	18,58	-	монт 4р-4	-	-	
39	E19-8	Влаштування утеплювача газосилікат на першому поверсі	м ²	860	8.41	-	18,58	-	монт 4р-4	-	-	
40	E19-32	Влаштування цементно-піщаної стяжки (20 мм) 1-го поверху	м ²	860	8,0	-	3,9	-	бетонув 4р - 4	-	-	
41	E19-8	Влаштування ламінатної дошки	м ²	860	8.41	-	18,58	-	монт 4р-4	-	-	
42	E7-13	Влаштування пароізоляції (1-ин шар рубероїду) типового поверху	м ²	1720	5.0	-	6,25	-	ізолюв 4р - 4	-	-	
43	E19-32	Влаштування цементно-піщаної стяжки (20 мм) типовог. поверху	м ²	1720	8,0	-	3,9	-	бетонув 4р - 4	-	-	
44	E19-8	Влаштування ламінатної дошки	м ²	1720	8.41	-	18,58	-	монт 4р-4	-	-	

		типового поверх. (15 мм)									
--	--	-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.6. Проектування календарного графіку.

Календарний графік виконання робіт по спорудженню житлового будівлі будуюмо на основі прийнятої технологічної послідовності виконання окремих будівельно - монтажних робіт із врахуванням поточного виконання процесів. Для того щоб зменшити тривалість будівництва ми укрупнюємо роботи.

Тривалість виконання кожної будівельно - монтажної роботи приймаємо за карточкою-визначником згідно табл. 3.7, за яким будуюмо календарний план.

В зв'язку з тим, що маємо значний обсяг робіт та стислі терміни виконання робіт, роботи на обох захватках ведуться паралельно.

Таблиця 4.7.

Карточка-визначник будівельно-монтажних робіт.

№	Обґрунтування за ЕНіР	Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Кількість	Загальна потреба		Склад ланки	Кількість робітників в зміну	Число змін на добу	Тривалість роботи (дн)	Основні машини та механізми
					люд - дн	маш - зм					
1	2	3			4	5	6	7	8	9	10
1	E1-30-1, E1-17-2	Планування і зрізка рослинного шару ділянки землі під забудову бульдозером	1000 м ²	0,48	0.68	0.325	машиніст бр - 2	2	1	3	Бульдозер Т-100
2	E1-24-2	Розробка ґрунту в котлованах одноковшовими екскаваторами	100 м ³	1,70	1.70	1.80	машиніст бр - 2	2	1	1	Екскаватор ЕО-4123
3	ЕД6-66-4	Підготовка під фундамент (бетон В 10)	м ³	25,87	3.60	3.60	бетонув 4р - 3	3	1	2	-

4	E7-13	Влаштування фундаментної подушки	шт	233	1,70	0,70	машиніст бр - 1 армув 4р - 2	3	1	5	Кран КБ-403
5	E7-13	Влаштування фундаментних блоків	шт	634	1,70	0,70	машиніст бр - 1 армув 4р - 2	3	1	5	Кран КБ-403
6	E7-13, ЕД6-50-8	Влаштування дерев'яної,щитової опалубки під окремі ділянки	м ³	95,3	7.5	-	ізолюв 4р - 3 бетонув 4р - 3	6	1	1	-
7	E4-1-49	Вкладання бетону в опалубки під монолітну фундаментну плиту і догляд за бетоном (7дн.)	м ³ /дн	68,3/7	7	7	машиніст бр - 2 бетонув 4р - 2, 3р - 2	6	1	9	Бетоново з Автобет о- нонасоси
8	ЕД6-50-8, Е4-1-49	Демонтаж щитової опалубки моноліт. фундамент.	м ³	95,3	10.19	-	бетонув 4р - 6	6	1	1	-
9	E7-13	Монтаж залізобетонних плит перекриття підвального поверху на відм. -0,300	шт	66	1,70	0,70	машиніст бр - 1 армув 4р - 2	3	1	3	Кран КБ-403
	E19-32	Монтаж залізобетонного маршу та площадки 1-поверху на відм. -2,600	шт	4	6,75	8,43	машиніст бр - 2 бетонув 4р - 2	4	1	1	Кран КБ-403
10	ЕД6-61-1	Кладка цегляних перегородок підвального поверху на	м2	338	0.21	0.21	муляр бр - 1 армув 4р - 2	3	1	3	Кран КБ-403

		від. -2.300 та кладка цегляних стін 1-го поверху на відм. +0,000 (120, 510 мм)									
11	E7-13	Монтаж залізобетонних плит перекриття 1-го поверху на відм. +3,300	шт	66	1,70	0,70	машиніст бр - 1 армув 4р - 2	3	1	3	Кран КБ-403
12	E19-32	Монтаж залізобетонного маршу та площадки 1- поверху на відм. +0,000	шт	4	6,75	8,43	машиніст бр - 2 бетонув 4р - 2	4	1	1	Кран КБ-403
13	ЕД6-61-1	Кладка цегляних стін 2-го поверху та кладка перегородок на від. +3.600 (510 мм)	м2	376	0.21	0.21	муляр бр - 3	3	1	8	Кран КБ-403
14	E19-32	Монтаж залізобетонних плит перекриття типового поверху на відм. +3,650, відм. +9,900	шт	132	6,75	8,43	машиніст бр - 2 бетонув 4р - 2	4	1	10	Кран КБ-403
15	E19-32	Монтаж залізобетонного маршу та площадки типового поверху відм. +9,900,+3,650,	шт	8	6,75	8,43	машиніст бр - 2 бетонув 4р - 2	4	1	2	Кран КБ-403
16	ЕД6-61-1	Кладка цегляних стін типового поверху та кладка перегородок на відм. +9,900,+3,650, (120,510 мм)	м2	702	0.21	0.21	муляр бр - 3	3	1	15	Кран КБ-403

17	E19-32	Монтаж та закріплення металевих колон	т	1,3	6,75	8,43	машиніст бр - 2 монтаж 4р - 2	4	1	3	Кран КБ-403
18	E7-13	Монтаж та закріплення металевих мауерлатів та лежнів	т	3,14	1,70	0,70	машиніст бр - 1 армув 4р - 2	3	1	3	Кран КБ-403
19	E7-13	Монтаж та закріплення металевих стійок та крокв	т	8,40	1,70	0,70	машиніст бр - 1 армув 4р - 2	3	1	5	Кран КТА-28
20	E7-13	Влаштування пароізоляції і теплоізол.	100 м ²	1600	12,50	-	ізолюв 4р - 4	4	1	7	-
21	E7-13	Влаштування покрівлі	100 м ²	800	12,50	-	ізолюв 4р - 4	4	1	7	-
22	E11-8-3	Влаштування дверей дерев'яних (1.0x2.3 м), (1.6x2.3 м)	100 м ²	529	2,04	-	монт 4р-4	4	1	5	-
23	E6-13	Влаштування вікон металопластикових (1.2x1.5 м) (2,7x2.7 м) (5,5x2,4 м)	100 м ²	432	6,9	-	монт 4р-6	6	1	6	-
24	E19-32	Влаштування гідроізоляції та цементно піщаної стяжки підвального поверху (40 мм)	100 м ²	1720	3,9	7,031	бетонув 4р - 4 машин 4р-1	5	1	5	Бетоново з Автобет о- нонасоси
25	E19-8	Влаштування клею та плитки підвального.	100 м ²	1720	18,58	-	монт 4р-4	4	1	5	-

		поверх. (15 мм)									
26	E7-13	Влаштування ізоляції та утеплювача підвального поверху	100 м ²	1120	12,50	-	ізолюв 4р – 4	4	1	4	-
27	E7-13	Влаштування цементно-піщаної стяжки на 1-му поверсі	100 м ²	860	12,50	-	ізолюв 4р – 4	4	1	4	-
28	E7-13	Влаштування підкладки та ламінатної дошки	100 м ²	860	12,50	-	ізолюв 4р – 4	4	1	4	-
29	E7-13	Влаштування ізоляції та утеплювача типового поверху	100 м ²	3440	12,50	-	ізолюв 4р – 4	4	1	4	-
30	E7-13	Влаштування ламінатної дошки типового поверху	100 м ²	1720	12,50	-	ізолюв 4р – 4	4	1	4	-

4.7. Розрахунок площі складів будівельного майданчика.

Розрахунок площі складів виконуємо на основні будівельні матеріали та конструкції. Для цього визначаємо мінімальну кількість матеріалів і конструкцій, що необхідно зберігати на складі.

Із зведеної відомості необхідних матеріалів вибираємо необхідну для спорудження житлового будинку кількість матеріалів та конструкцій „ Q ”, із календарного графіка - час його витрати „ T ”.

Потім визначаємо мінімальну кількість матеріалу, яку необхідно зберігати на складі:

$$P = (Q \times \alpha) / T \times n \times k,$$

де $\alpha = 1,15 - 1,20$ - коефіцієнт надходження матеріалу на склад ;

$n = 3 - 5$ дн - норма запасу матеріалу в днях ;

$k = 1,15 - 1,60$ - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалу.

Загальна площа під склади із врахуванням проходу :

$$S = P / (V \times \beta),$$

де V - кількість матеріалу на 1 м² площі складу ;

$\beta = 0,5$ - коефіцієнт використання площі складу із проходами для складів.

Всі розрахунки зводимо в табл. 3.8, визначаємо спосіб зберігання матеріалів (конструкцій). На основі табл. 3.8 складаємо відомість підбору закритих складів за формою табл.3.9.

Конструктивний тип, розміри та загальну їх вартість приймаємо за дод. 5 « **Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу « Організація та планування будівництва »**, крім закритих складів на будівельному майданчику проектуємо також відкриті приоб`єктні склади та склади-навіси.

Потім вибрані тимчасові склади та навіси зводимо в **табл. 3.13 (Титульний список тимчасових будівель та споруд)**.

4.8. Визначення потреби та розрахунок адміністративно-побутових будівель та споруд будівельного майданчика.

На основі графіка руху робітників визначаємо розрахункову чисельність робітників, за їх кількістю в найбільш багаточисельну злину. Проектування тимчасових адміністративно-побутових будівель та споруд виконуємо в наступній послідовності :

- визначаємо розрахункову чисельність ІТР, службовців, МОП (робітники - **85 %**, ІТР - **10 %**, службовці - **4 %**, МОП та охорона - **1 %**) - **табл. 3.10** ;
- складаємо перелік (номенклатуру) тимчасових будівель - **табл. 3.11** ;
- розраховуємо площу будівель та споруд за **табл. 3.12**, вибираємо їх тип конструкції на основі УТС (дод. 5) ;
- тимчасові будівель та споруди зводимо за **табл. 5.13** в титульний список тимчасових будівель та споруд.

Таблиця 4.8.

Розрахунок площі складів будівельного майданчика.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Цегла глиняна М150	тис.шт	220	150	5	10	4	0.5	24	навіс
2	Щитова дерев'яна опалубка	м ²	720	10	5	515	4	0.5	30	навіс
3	Арматурні стіки та каркаси	т	180	30	5	5	4	0.5	22	навіс
4	З/б марші та площадки сходові	м3	221	50	5	15	2	0.5	25	відкритий
5	Металопластикові вікна	м ²	432	15	5	170	5	0.5	30	закритий
6	Металопластикові двері	м ²	529	20	5	200	5	0.5	30	закритий
7	Плівка клеюча	рул	70	10	5	10	2	0.5	5	закритий
8	Плівка ізоляційна	рул	60	5	5	10	5	0.5	5	закритий
9	Руберойд з посипкою	рул	600	20	5	30	4	0.5	10	закритий
10	Ламінатні дошки	м ²	1250	50	5	180	4	0.5	30	закритий
11	Щебень річковий	м3	660	5	5	120	2	0.5	25	відкритий
12	Пісок річковий	м3	160	34	5	5	2	0.5	5	відкритий
13	Цемент М400	т	240	37	5	10	1	0.5	10	закритий

Таблиця 4.9.

Відомість підбору закритих складів та навісів.

№	Тип складу , навісу	Кількість (шт)	Розміри , м (В x L)	Матеріали , які зберігаються на складі	Площа для зберігання матеріалів (м2)	Загальна вартість (грн)
1	2		3	4	5	6
1	Відкритий	1	5 x 11	марші та сходи ,щебень , пісок	55	300-00
2	Навіс без рампи (420-06-34)	2	5 x 8	Цегла , щитова опалубка , арматурні каркаси та сітки	80	2300-00
3	Теплохолодний матеріально-технічний склад (420-06-54)	1	5 x 12	Вікна , двері металопластикові	60	600-00
4	Опалювальний матеріальний склад без рампи (420-06-18)	1	5 x 12	Цемент , плівка ізоляційна , плівка клеюча , руберойд , паркетні щити	60	850-00

Таблиця 4.10.

Розрахунок чисельності робітників.

№	Показники	Кількість робітників основного виробництва Р (чол)	Інші категорії				Всього Р0 (чол)
			Робітники неосновного виробництва Р1 (чол) / %	ІТП , службовці Р2 (чол) / %	МОП Р3 (чол) / %	Робітники для монтажу технологічного обладнання Р4 (чол) / %	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Чисельність робітників для розрахунку будівельного господарства майданчика	8	2	1	1	2	6
2	Чисельність робітників для розрахунку приміщень для обігріву робітників	8	2	-	1	2	5

Таблиця 4.11.

Розрахункова площа адміністративних, санітарно-побутових будівель та споруд.

№	Найменування тимчасових будівель та споруд	Розрахункова площа для будівель обслуговуючого контингенту (м ²)
1	2	3
1	Гардеробна	$n \times P = 0,5 \times 8 = 4$
2	Душові та туалети чоловічі	$n \times (P + P_1 + P_4) = 0,82 \times 12 = 10$
3	Душові та туалети жіночі	$n \times (P + P_1 + P_4) = 0,82 \times 12 = 10$
4	Вмивальники чоловічі	$n \times (P + P_1 + P_4) = 0,3 \times 12 = 4$
5	Вмивальники жіночі	$n \times (P + P_1 + P_2 + P_3 + P_4) = 0,5 \times 14 = 7$
6	Сушильна кімната	$n \times (P + P_1 + P_4) = 0,2 \times 12 = 3$
7	Їдальня	$n \times (P + P_1 + P_4) = 1,0 \times 12 = 12$
8	Приміщення для обігріву	$n \times (P + P_1 + P_3 + P_4) = 0,5 \times 13 = 7$
9	Канторські приміщення	$n \times (P_2 + P_3) = 3,0 \times 2 = 6$
10	Кімната відпочинку	$n \times (P + P_1 + P_2 + P_3 + P_4) = 0,75 \times 14 = 10$
11	Диспетчерська із прохідною	$n \times (P_2 + P_3) = 7,0 \times 2 = 14$

Таблиця 4.12.

Розрахунок площі адміністративних, санітарно-побутових будівель та споруд.

№	Найменування тимчасових будівель та споруд	Розрахункова чисельність обслуговуючого персоналу	Показник на одного обслуговуючого	Площа за розрахунком (м ²)	Тип будівлі за УТС	Прийнята площа (м ²)	Розміри в плані (м)	Кількість (шт)	Загальна вартість (грн)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Гардеробна із душовою (420-01-04)	12	0.80	9.60	пересувний	12.00	4 x 3	1	625
2	Туалети (420-02-33)	19	0.80	15.20	контейнер - ний	20.00	4 x 5	1	575
3	Приміщення для обігріву (420-04-9)	20	0.50	10.00	контейнер - ний	12.00	4 x 3	1	935
4	Їдальня на 20 чол (420-06-5)	19	1.00	19.00	збірно - розбірний	24.00	6 x 4	1	2350
5	Медпункт на 20 чол (420-04-37)	19	0.80	15.20	контейнер - ний	24.00	6 x 4	1	625
6	Кімната відпочинку (420-01-06)	20	0.75	15.00	пересувний	20.00	4 x 5	1	575
7	Кантора прорабів (420-01-03)	2	3.00	6.00	пересувний	12.00	4 x 3	1	585
8	Диспетчерська із прохідною (420-04-30)	2	7.00	14.00	контейнер - ний	18.00	6 x 3	1	640

Титульний список будівель та споруд майданчика.

№	Найменування тимчасових будівель та споруд	Тип будівлі за УТС	Прийнята площа (м2)	Розміри в плані (м)	Кількість (шт)	Загальна вартість (грн)
1	2	3	4	5	6	7
1	Гардеробна із душовою (420-01-04)	пересувний	12.00	4 x 3	1	625
2	Туалети (420-02-33)	контейнерний	20.00	4 x 5	1	575
3	Приміщення для обігріву (420-04-9)	контейнерний	12.00	4 x 3	1	935
4	Їдальня на 20 чол (420-06-5)	збірно - розбірний	24.00	6 x 4	1	2350
5	Медпункт на 20 чол (420-04-37)	контейнерний	24.00	6 x 4	1	625
6	Контора прорабів (420-01-03)	пересувний	12.00	4 x 3	1	585
7	Диспетчерська із прохідною (420-04-30)	контейнерний	18.00	6 x 3	1	640
8	Відкритий склад	збірно - розбірний , огорожений сіткою	60.00	5 x 11	1	300
9	Навіс без рампи (420-04-30)	збірно - розбірний	80.00	5 x 8	2	2300
10	Теплохолодний матеріально-технічний склад (420-06-54)	збірно - розбірний	60.00	5 x 12	1	600
11	Опалювальний матеріальний склад без рампи (420-06-18)	збірно - розбірний	60.00	5 x 12	1	850
12	Будівельна технологія	контейнерний	36.00	6 x 6	1	1800
13	Трансформаторна підстанція	пересувний	36.00	6 x 6	1	2100

Організація водопостачання. Розрахунок тимчасової зовнішньої водопровідної мережі будівельного майданчика.

Виконуємо розрахунок найбільшої секундної витрати води на будівельні, господарсько-життєві, протипожежні та виробничі потреби :

- господарські витрати води за годину, м³ :

$$Q_{\text{госп}} = (N \times D \times k_1) / (n \times 1000) = (8 \times 25 \times 2,7) / (8 \times 1000) = 0,07 \text{ м}^3 / \text{год} ;$$

де $N = 8$ чол - максимальна кількість працюючих в зміну, чол ;

$D = 25$ л - питомі витрати води на одного працюючого в зміну, л ;

$k_1 = 2,7$ - коефіцієнт нерівномірності водопостачання за годину ;

$n = 8$ год - число годин в зміну, год.

- будівельно-виробничі витрати води за годину, м³ :

$$Q_{\text{рем}} = (V \times D \times k_2) / (n \times 1000) = (13 \times 450 \times 1,6) / (8 \times 1000) = 1,17 \text{ м}^3 / \text{год} ;$$

де $V = 13$ м³ - обсяг робіт, що виконується в зміну, м³ ;

$D = 450$ л - питомі витрати води на 1 м³ роботи в зміну, л ;

$k_2 = 1,6$ - коефіцієнт нерівномірності водопостачання за годину ;

$n = 8$ год - число годин в зміну, год.

- витрати води за годину на охолодження двигунів, м³ :

$$Q_{\text{дв}} = (1,2 \times W_t \times N) / 1000 = (1,2 \times 85 \times 10) / 1000 = 1,05 \text{ м}^3 / \text{год} ;$$

де $W_t = 85$ л / к.с. - питомі витрати води на 1 к.с. потужності двигуна внутрішнього згорання, л / к.с. ;

$N = 10$ к.с. - потужність двигуна, к.с.

Сумарні витрати води на будівельно-монтажні, господарсько-життєві, протипожежні та виробничі потреби становлять :

$$\Sigma Q = Q_{\text{госп}} + Q_{\text{рем}} + Q_{\text{дв}} = 0,10 + 0,75 + 1,05 = 1,90 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

Розрахункові секундні витрати води на ремонтні, господарсько-життєві, протипожежні та виробничі потреби становлять :

$$q_{\text{розр}} = (\Sigma Q \times 1000) / 3600 + q_{\text{пож}} = (1,90 \times 1000) / 3600 + 20,0 = 20,60 \text{ л} / \text{с} ;$$

де $q_{\text{пож}} = 20$ л / с - витрати води на пожежогасіння (від площі до 30 га), л / с ;

Тоді діаметр водопровідної тимчасової мережі становить :

$$d_{\text{вод}} = \sqrt{(4 \times q_{\text{розр}} \times 1000) / (\pi \times v)} = \sqrt{(4 \times 20,60 \times 1000) / (\pi \times 2,0)} = 0,115 \text{ м} ;$$

де $v = 2$ м / с - швидкість води в тимчасовому трубопроводі.

Згідно сортаменту [Ф.Є. Клименко, В.М. Барабаш « Металеві конструкції » табл. 2] « Труби сталеві електрозварні прямошовні » згідно ГОСТ 10704-76* приймаємо водопровідні труби тимчасової зовнішньої мережі $\varnothing 121 \times 3$ мм ($D_y = 100$ мм).

Організація тимчасового енергопостачання. Розрахунок необхідної потужності струмоприймача. Електроенергія витрачається на споживання електромоторів, технологічні потреби, освітлення приміщень та освітлення будівельного майданчика. Розрахунок витрат електроенергії по окремим споживачам в зміну зводимо в табл. 3.14. Потреба в загальній електричній потужності із врахуванням витрат та одночасності роботи всіх споживачів за формулою :

$$P_{\text{заг}} = 1,1 \times [(k_1 \times \Sigma P_c) / \cos \varphi + k_2 \times \Sigma P_t + k_3 \times \Sigma P_{\text{оп}} + k_4 \times \Sigma P_{\text{ов}}] = \\ = 1,1 \times [(0,4 \times 10) / 0,75 + 1,0 \times 50 + 0,9 \times 15 + 1,0 \times 28] = 107 \text{ кВт},$$

де $\Sigma P_c = 10$ кВт - витрати електроенергії на живлення двигунів ;

$\Sigma P_t = 50$ кВт - витрати електроенергії на технологічні потреби ;

$\Sigma P_{\text{оп}} = 15$ кВт - витрати електроенергії на освітлення майданчика ;

$\Sigma P_{\text{ов}} = 28$ кВт - витрати електроенергії на освітлення приміщень.

За даними дод. 27 « Методичні дані до виконання курсового проекту з курсу « Організація, планування та управління будівництвом » визначаємо потужність і тип струмоприймача ТМ 120 / 6 із потужністю $N = 120$ кВт.

3.9. Організація та розрахунок освітлення території будівельного майданчика.

Розрахунок чисельності прожекторів для будівельного майданчика проводимо спрощеним методом через питому потужність за формулою :

$$n = (P \times E \times S) / P_{\text{л}} = (0,5 \times 5 \times 500) / 600 = 3 \text{ шт},$$

де $P = 0,5$ Вт / $\text{м}^2 \times \text{лк}$ - питома потужність при освітленні майданчика прожекторами ПЗС-45 ;

$S = 500 \text{ м}^2$ - площа будівельного майданчика ;

$E = 5 \text{ лк}$ - освітленність ;

$P_{\text{л}} = 800 \text{ Вт}$ - потужність лампи прожектора.

Приймаємо для освітлення майданчика 15 шт прожекторів типу ПЗС – 45.

Розрахунок необхідної потужності струмоприймача.

№	Найменування споживачів електроенергії	Одиниця виміру	Кількість	Питома потужність на одиницю виміру , (кВт)	Загальна потужність , (кВт)
1	2	3	4	5	6
1	Бетонозмішувач ємкістю V= 100 л	шт	2	1.200	2.40
2	Розчинозмішувач ємкістю V=100 л	шт	2	0.800	1.60
3	Зварювальні апарати	шт	2	0.500	1.00
4	Електровібратор І - 50	шт	2	0.500	1.00
5	Приготування бетону	м3	225	0.100	22.50
6	Приготування розчину	м3	25	0.200	5.00
7	Монтажні роботи стрілового крану КТА-28	шт	1	10.000	10.00
8	Контора , закритий склад , прохідна , сантехнічні приміщення , їдальня , гардеробна , духова , туалети	м2	460	0.050	23.00
9	Другорядні дороги	км	0.05	2.500	0.13
10	Відкриті складські майданчики	м2	220	0.010	2.20
11	Навіс без рампи	м2	220	0.010	2.20
12	Освітлення внутрішніх приміщень	м2	150	0.010	1.50
13	Охоронне освітлення будівельного майданчика	м2	500	0.001	0.50

РОЗДІЛ 5
СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Порівняння варіантів монтажу

Таблиця 5.1 Технічні параметри монтажу конструкцій.

Вмонтовувані елементи	Qтр, т	Нм, м	Втр	Мкр
Арматура	5,99	33,13	27,75	166
Баддя з бетоном	6,39	33,13	21,75	138,98
ригель	4,44	22,5	24,75	109,89
плита перекриття	2,24	22,9	27	60,48

Для монтажу каркасу будівлі розглядаються два варіанти використання вантажопідйомних механізмів.

У першому варіанті приймається монтаж будівлі баштовим краном. У другому варіанті приймається монтаж будинку двома гусеничними кранами з двох сторін будинку.

Таблиця 5.2 Технічні параметри монтажу конструкцій (другий варіант).

Вмонтовувані елементи	Qтр, т	Нм, м	Втр	Мкр
Арматура	5,99	33,13	15,75	94,34
Баддя з бетоном	6,39	33,13	9,75	62,30
ригель	4,44	22,5	12,75	56,61
плита перекриття	2,24	22,9	15	33,6

Відповідно до визначених за розрахунком технологічними параметрами монтажу збірних конструкцій можливе застосування наступних типів кранів: КБ-403 або МСК-10-20 з наступними технологічними характеристиками.

Таблиця 5.3 Технологічні характеристики кранів.

характеристика	КБ-403.21	МСК-10-20
1 вантажопідйомність, т	8	10
2 виліт стріли, м	30	25
3 висота підйому гака, м - При найбільшому вильоті - При найменшому вильоті	54,7 37,9	37 51
4 швидкість підйому та опускання гака, м / хв	30; 45	5,4; 15
5 посадочна швидкість опускання гака при наведенні конструкції в проектне положення, м / хв	4,8	2,4
6 швидкість пересування крана, м / хв	18	19,8
7 кутова швидкість повороту стріли, об / хв	0,65	0,6
8 максимальний вантажний момент, тм	200	200

5.2. Основні техніко-економічні показники ПВР.

Приводимо наступні техніко-економічні показники ПВР :

- об'єм адміністративного будинку - $V = 9720 \text{ м}^3$;
- площа адмін.. будівлі - $S = 810 \text{ м}^2$;
- кількість захваток ведення робіт - $n = 2$;
- загальна трудоємкість виконання робіт :
 $Q = 1140 \text{ люд - дн}$;
- затрати праці на одиницю об'єму :
- $Q / V = Q / V = 0,08 \text{ люд - дн} / \text{ м}^3$;
- затрати праці на одиницю площі

$$Q / S = Q / S = 0,95 \text{ люд - дн} / \text{м}^2 ;$$

- нормативна тривалість будівництва : $T_n = 220$ дн ;
- проектна тривалість будівництва : $T_{пр} = 160$ дн ;
- оптимізація задачі по часу не вимагається :

$$\Delta T = T_n - T_{пр} = 220 - 180 = 40 \text{ дн} > 0.$$

5.3. Основні техніко-економічні показники будгенплану.

Приводимо наступні техніко-економічні показники будівельного генерального плану спорудження громадської будівлі із тимчасовими будівлями та спорудами, а саме:

- площа будівельного майданчика - $S = 4232 \text{ м}^2$;
- площа громадської будівлі - $S = 240 \text{ м}^2$;
- площа тимчасових будівель та споруд - $S = 498 \text{ м}^2$;
- площа тимчасових доріг та проїздів - $S = 115 \text{ м}^2$;
- довжина тимчасових доріг та проїздів - $S = 0,32 \text{ км}$;
- довжина тимчасової огорожі - $S = 0,32 \text{ км}$;
- довжина тимчасової лінії водопостачання - $S = 0,3 \text{ км}$;
- довжина тимчасової лінії електропостачання - $S = 0,6 \text{ км}$;
- коефіцієнт використання площі будмайданчика - $k = 0,18$.

РОЗДІЛ 6
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1. кошториси на будівельно-монтажні роботи по зведенню громадської будівлі.

На основі комплексу креслень та пояснюючої записки до дипломного проекту складаємо *локальний кошторис № 1* на будівельно-монтажні роботи по зведенню громадської будівлі в цінах 2014 року в табличній формі. В програмі АВК.

Зведений кошторис

Локальний кошторис

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

7.1 Характеристика об'єкту з точки зору охорони праці

Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» небезпечні і шкідливі фактори - це виробничі фактори, вплив яких може призвести до погіршення здоров'я робітників чи травм. Згідно п.5 проводиться організація управління охороною праці. Площі санітарно-побутових приміщень проводяться згідно т.б.1 ДБН А.3.2-2-2009.

При будівництві можливий вплив ряду шкідливих та небезпечних факторів:

- підвищена хімічна забрудненість, запиленість і загазованість повітря робочої зони, спричинена роботою машин та механізмів. Також причиною підвищеної запиленості є використання таких будівельних матеріалів, як цемент, пісок, сухі будівельні суміші (гіпс, шпаклівка, клеї) та ін. Допустима концентрація шкідливих речовин визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88;

- підвищений рівень шуму на робочому місці. Виникає внаслідок роботи на будівельному майданчику машин та механізмів (конвеєра, вантажних автомобілів, бетономішалки, бетононасоса, дрилів, копра для вдавлювання паль та ін.) Визначається відповідно до ГОСТ 12.1.003-83. Засоби та методи захисту від шуму визначені в ГОСТ 12.1.029-80;

Шум – це хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів і негативно впливають на людину. Фізична сутність звуку – це механічні коливання пружного середовища (повітря, рідини). Під час звукових коливань утворюються області зниженого і підвищеного тиску, що діють на слуховий аналізатор (мембрану вуха). Основними фізичними характеристиками звуку є: частота f (Гц), звуковий тиск P (Па), інтенсивність або сила звуку I (Вт/м²), звукова потужність (Вт) тощо. Швидкість поширення звукових хвиль в атмосфері при 20о С складає 344 м/с. Як було сказано раніше у розділі 2, органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від 16 до 20 000 Гц. Але деякі із звуків не сприймаються органами слуху людини: коливання з частотою нижче 16 Гц – інфразвуки, з частотою вище 20 000 Гц – ультразвуки.

Мінімальна інтенсивність звуку, яку людина відчуває, називається порогом чутливості. У різних людей він різний, і тому умовно за поріг чутливості приймають звуковий тиск, який дорівнює $2 \cdot 10^{-5}$ Н/м² (ньютон на метр квадратний) при стандартній частоті 1 000 Гц. При цій частоті поріг чутливості $I_0 = 10 - 12$ Вт/м², а відповідний йому тиск $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па. Максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати болючі відчуття, називається порогом болісного відчуття, рівним 102 Вт/м², а відповідний йому звуковий тиск $P = 2 \cdot 10^2$ Па.

Зміни інтенсивності звуку і звукового тиску, що чує людина, величезні і складають відповідно 1014 і 107 разів, тому оперувати такими великими числами незручно. Таким чином, для оцінки шуму прийнято вимірювати його інтенсивність

і звуковий тиск не абсолютними фізичними величинами, а логарифмами відношень цих розмірів до умовного нульового рівня, що відповідає порогові чутливості стандартного тону, частотою 1 000 Гц. Ці логарифми відношень називають рівнями інтенсивності і звукового тиску, виражені в белах (Б). Одиниця виміру “бел” названа іменем винахідника телефону А. Белла (1847–1922). Оскільки орган слуху людини спроможний розрізняти зміни рівня інтенсивності звуку на 0,1 Б, то для практичного використання більш зручнішою є одиниця в 10 разів менше – децибел (дБ). Якщо значення гучності звуку (інтенсивності) перевищує 60 – 80 дБ, то такий шум уже може шкідливо впливати на здоров'я людини: підвищувати кров'яний тиск, викликати порушення ритму серця, створювати значне навантаження на нервову систему, впливати на психічний стан особи. Дуже сильний шум (понад 140 – 180 дБ) може викликати розірвання барабанної перетинки. У даний час вчені багатьох країн світу ведуть різноманітні дослідження з метою з'ясування впливу шуму на здоров'я людини. Дослідження показали, що шум завдає суттєвої шкоди здоров'ю людини, але й абсолютна тиша лякає і пригнічує її. Так, співробітники одного конструкторського бюро, що мали прекрасну звукоізоляцію, уже через тиждень стали скаржитися на неможливість роботи в умовах пригнічуючої тиші: вони були знервовані, втрачали працездатність. І, навпаки, було встановлено, що звуки значної сили стимулюють процес мислення, особливо процес рахунку.

Кожна людина сприймає шум по-різному. Багато чого залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, оточуючих умов. Деякі люди втрачають слух навіть після короткого впливу шуму порівняно збільшеної інтенсивності.

- підвищений рівень вібрації. Джерелами вібрації також являються машини та електричні, механічні і пневматичні інструменти, які використовуються при будівництві даного об'єкту. Вібрація — це коливання твердих тіл, частин апаратів, машин, устаткування, споруд, що сприймаються організмом людини як струс.

При вібрації виробничих механізмів передаються їх швидкі коливальні і обертальні рухи контактуючим з ними предметам в тому числі працівникам. Причиною порушення вібрації є виникаючі при роботі машин неурівноважені силові впливи: ударні навантаження; зворотно-поступальні переміщення; дисбаланс. Причиною дисбалансу є: неоднорідність матеріалу; розбіжність центрів мас і осей обертання; деформація.

Вібрація - загальнобіологічний шкідливий чинник, що призводить до фахових захворювань - віброзахворювань, лікування котрих можливо тільки на ранніх стадіях. Хвороба супроводжується стійкими порушеннями в організмі людини (опорно-руховий апарат, необоротні зміни в кістках і суглобах, зсуви в черевній порожнині, нервово-психічній сфері). Людина частково або цілком утрачає працездатність. По способі передачі на людину вібрація підрозділяється на загальну і локальну. Загальна - діє через опорні поверхні ніг на весь організм у цілому. Локальна - на окремі ділянки тіла. Загальну поділяють по характері передачі на: транспортну(при прямуванні машин); транспортно-технологічну (при виконанні роботи машиною прямування: кран, бульдозер); технологічну (при роботі механізмів і людина знаходиться поруч).

Нормування вібрації проводять згідно з ГОСТ 12.1.012-90;

- недостатнє освітлення робочого місця. При роботі у дві зміни можливе недостатнє природнє освітлення, тому необхідно влаштувати штучне прожекторне освітлення. Освітлення регламентується нормами ДБН В.2.5-28-2006;

- наявність небезпечних зон ураження електрострумом. Причиною є електрообладнання. Засоби захисту від статичної електрики наведені в ГОСТ 12.4.124-83;

- можливість виникнення пожежі. При будівництві об'єкту використовуються горючі речовини (деревина, пінопласти, лакофарбові матеріали, будівельні мастики та ін.) Вимоги до пожежної безпеки нормуються ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва".

Слід зауважити, що небезпечна зона дії стрілового крану КБ -403 охоплює всю територію будівництва. Немає кільцевої дороги, але наявно два в'їзди/виїзди, що не ускладнює рух автотранспорту. Передбачено створення тимчасового роз'їзду для автомобілів шириною 6м.

7.2 Виробнича санітарія об'єкта проектування

- Санітарно-побутові і допоміжні приміщення.

Для обслуговування працівників на будівельному майданчику створено тимчасові приміщення для відпочинку та обігріву контейнерного типу. Інші рекомендовані приміщення не зводяться, через обмежений простір майданчику.

Санітарно-побутові приміщення розташовують поблизу входу на будівельний майданчик на ділянках території, яка не затопляється поверхневими водами, із таким розрахунком, щоб уникнути необхідності проходу працюючих через небезпечні зони (котловани, зону роботи кранів, залізничні колії і т. ін.).

Розрахунок санітарно-побутових та допоміжних приміщень наведено в розділі з економіки будівництва

- Шкідливі речовини.

Під час будівництва на майданчику повітря може бути забруднене вихлопними газами, пилом випарами фарб та лакових матеріалів. У вихлопних газах висока концентрація CO₂, та інших небезпечних сполук, як, наприклад, пари важких металів. ГДП для важких металів 0,01мг/м. куб., для оксиду вуглецю – 5мг/м. куб. Для захисту робітників від шкідливого впливу забрудненого повітря потрібно використовувати засоби індивідуального захисту – респіратори. Також для захисту очей від пилу необхідно застосовувати захисні окуляри.

- Виробниче освітлення.

Додаткове освітлення будівельного майданчику необхідне при виконанні робіт у дві зміни, а також у осінній, зимовий та весняний період, коли денного світла не достатньо для нормальної роботи. Для освітлення будівельного майданчику і робочих місць використовуються прожектори ПЗС-25 та ПЗС-45 на інвентарних стаціонарних і переносних щоглах та стійках. Вимоги до освітлення:

Висота підвісу світильників над рівнем робочого майданчика не нижче 2,5 м. При неможливості виконання цієї вимоги - напруга в освітлювальній мережі повинна бути не більше 72 В.

Створювана штучна освітленість повинна становити:

робочої дільниці - не менше 25 лк;

площі складування - 10 лк;

під'їзні шляхи - 1 лк;

загальне освітлення - 2 лк.

- Виробничий шум, вібрація та випромінювання.

Джерелами шуму, вібрації та шкідливого випромінювання є в основному машини та механізми, що використовуються у будівництві, а саме: Крани, автосамоскиди, автобетоновози, тягачі, бульдозери та екскаватори, відбійні молотки, вібратори, дрилі. Електромагнітне випромінювання наявне від трансформатора та електроприладів. Для індивідуального захисту від шумів потрібно використовувати навушники, для безпеки при роботі з вібруючими механізмами потрібно робити технологічні перерви в роботі для відновлення організму.

7.3 Виробнича безпека об'єкта проектування

7.3.1. Техніка безпеки перед початком робіт

Допуск до виконання бетонних робіт можуть отримати особи, яким виповнилось 18 років, та навчалися за спеціальною програмою і мають посвідчення на право виконувати ці роботи, які пройшли медичний огляд, пройшли інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки.

Дороги, проїзди до будівель розроблені з роз'їздами, розв'язка будгенплану виконана у вигляді двох кільцевих доріг навколо проектованої споруди і складських приміщень. Розміри основних доріг 4,5м, а допоміжних доріжок 1м.

До робіт, що виконуються на висоті більше 5 м від поверхні ґрунту, допускаються лише спеціально навчені робітники – чоловіки у віці від 18 до 60 років, які пройшли медичний огляд на придатність до верхолазних робіт і які мають розряд не нижче 3–го та досвід таких робіт не менше року.

Опалубку розбирають лише після отримання дозволу від виконавця робіт. Розібрані елементи опалубки слід опускати на землю за допомогою крану (або лебідки), очищувати й вкладати в штабелі.

Не дозволяється здійснювати монтаж арматури поблизу електричних дротів, що знаходяться під напругою. Рукоятка вібратора має бути оснащена амортизаторами, а корпус до початку робіт заземлений. В процесі вібрування бетонної суміші через кожні 30...35 хвилин потрібно вимикати вібратор на 5...7 хвилин для його охолодження.

Під час монтажу арматури та вкладання бетонної суміші, монтажники та бетонярі повинні знаходитись на дерев'яних трапах, що закріплюються до несучих елементів.

7.3.2. Техніка безпеки при виконанні робіт

Згідно з ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» при виконанні земляних робіт потрібно вжити заходів для запобігання обвалення гірських порід, падіння шматків породи, дії на працівників машин та механізмів, що ними використовуються, підвищеної електрона пруги, недостатньої освітленості, підвищеної запиленості та загазованості.

При виконанні монтажних робіт потрібно переконатися, що кран піднімає дозволена масу, запобігати кренам і перекосам. На проектному об'єкті при заїзді встановлені інформаційні щити, які повідомляють про потрапляння людей в зону дії крана, техніку безпеки при перебуванні в небезпечній зоні дії крана. При виконанні висотних робіт працівники повинні бути забезпечені страховками.

При виконанні кам'яних робіт потрібно забезпечити невелику висоту робочого місця над рівнем землі чи підлоги, а також запобігти раптовому руйнуванню кладки.

При бетонних роботах потрібно забезпечити несучу здатність та міцність опалубки, перепад по висоті робочого місця менший, ніж 1,3м. Також дотримуватись безпечної відстані від монтажних та підйомних пристроїв

Будівельно-монтажні роботи повинні виконуватися із застосуванням засобів підмашування, тари, вантажозахватних пристосувань і устаткування.

Перед початком робіт в місцях, де може виникнути або є виробнича небезпека, відповідальний виконавець робіт повинен отримати наряд-допуск до виконання робіт підвищеної небезпеки згідно ДБН А.3.2-2-2009.

На ділянці, де ведуться монтажні роботи не допускається виконання інших робіт, знаходження сторонніх осіб. При переміщенні конструкцій або устаткування віддалі між ними і виступаючими частинами змонтованого устаткування або конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1м, по вертикалі – 0,5м.

При будівельно-монтажних, оздоблювальних і спеціальних роботах необхідно передбачити технологічну послідовність виробничих операцій так, щоб попередня операція не була джерелом виробничої небезпеки при виконанні наступних.

Електробезпека на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях повинна бути забезпечена у відповідності з вимогами ДБН В 2.5-27-2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд». Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди, підходи до майданчика в темний час доби повинні бути освітленими у відповідності з вимогами ДСТУ Б.А.3.2-15.2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків». Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлюючі пристроїв на робітників.

Всі електричні установки, в тому числі тимчасове силове і освітлююче устаткування повинні відповідати вимогам ПУЕ.

Підйомний кран має бути оснащений механізмом аварійної зупинки на випадок непередбачуваних обставин. Трансформатор та щит підключення мають знаходитись в закритих ящиках, а також бути захищеними від води. Вся проводка, що використовуються має бути цілою, з суцільною непошкодженою ізоляцією. Роботу стрілового крана потрібно передбачити так, щоб він у жодному разі не контактував з існуючими повітряними лініями електропередач.

За ступенем впливу на організм цемент відноситься до 4 класу небезпеки - помірно небезпечно речовини. ГДК в робочій зоні становить 6 мг/м³. Загальна характеристика впливу: до розладів здоров'я, які спостерігаються у працюючих контактують з цементом, належать захворювання органів дихання, шкірні хвороби. Для об'єктивної оцінки стану умов праці, важкості та напруженості трудового процесу, безпеки праці на виробничих об'єктах для оцінки ризику та визначення класу небезпеки на кожному робочому місці проводиться атестація виробничих об'єктів за умовами праці. Для управління ризиками, пов'язаними з отриманням професійних захворювань обов'язковою умовою є медичний огляд при прийомі на роботу, який ефективно оцінює стан здоров'я людини з можливим впливом всіх шкідливих і небезпечних виробничих факторів.

Заходи щодо зниження ризику включають: організаційно-технічні заходи, засоби індивідуального захисту, лікувально-профілактичні заходи (придбання путівок в санаторії та профілакторії), організація режиму праці та відпочинку, додаткову відпустку.

З метою контролю і виключення можливості розвитку професійних захворювань, згідно з ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) речовин і гранично допустимі рівні (ПДУ) впливу професійних шкідливостей.

Для забезпечення соціальних гарантій підписується колективний договір між представниками працівників і роботодавцем, в якому відображаються пільги і компенсації працівникам.

Шляхи надходження в організм: через дихальні шляхи з повітря робочої зони, при контакті з шкірними покривами і слизовою оболонкою очей. Тканини і органи які піддаються ураженню: дихальні шляхи, очі, відкриті ділянки шкіри, що безпосередньо контактують з цементом.

Для запобігання захворювань верхніх дихальних шляхів необхідно користуватися засобами індивідуального захисту органів дихання - респіраторами, т.к. ці захворювання є результатом вдихання зважених у повітрі мікрочасток і впливу макро-і мікрокліматичних факторів навколишнього середовища на виробництві.

Найбільш часто реєструється серед респіраторних захворювань хронічний бронхіт, пневмокніоз, що представляє собою доброякісний або сітчастий пневмокніоз, який з'являється після тривалого контакту з пилом; хвороба прогресує надзвичайно

повільно. Відзначено різні форми шкірних захворювань, шкірні інфекції (фурункули, абсцеси і панариції).

У заходи профілактики шкірних захворювань потрібно після роботи прийняти душ і шкіру змастити захисними кремами для використання після виходу з душової. У випадках екземи слід проводити курс десенсибілізації, але перш хворому необхідно припинити контакт з цементом на 3-6 міс; десенсибілізація полягає в накладенні два-три рази на день тампона з двома краплями 0,01%-ного водного розчину біхромату калію протягом 5 хв. При відсутності місцевої або загальної алергічної реакції час накладення тампона збільшується до 15 хв, після чого призначають більш концентрований розчин. Щоб уникнути потрапляння цементного пилу в органи зору, необхідно застосовувати захисні окуляри.

7.4 Пожежна безпека об'єкта проектування

Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на попередження пожеж, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж.

Відповідно до Закону України ["Про пожежну безпеку"](#) забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ, організацій (далі - підприємств) покладається на їх керівників та уповноважених керівниками осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Забезпечення пожежної безпеки під час проектування та забудови населених пунктів, будівництва, розширення, реконструкції та технічного переоснащення підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, забудовників, проектні та будівельні організації.

Фінансування робіт у разі нового будівництва, реконструкції, реставрації, капітального ремонту будинків та інших об'єктів, розширення і технічного переоснащення підприємств може проводитися лише за умови наявності позитивного висновку комплексної державної експертизи, який має обов'язково вміщувати позитивний експертний висновок органу державного пожежного нагляду як складової частини комплексної державної експертизи.

У разі одержання речовин та матеріалів з невідомими властивостями стосовно пожежної небезпеки власник підприємства зобов'язаний заборонити їх застосування до з'ясування через відповідні установи та організації відомостей (показників) про їх пожежну небезпеку.

Застосування у будівництві й на виробництві матеріалів та речовин, на які відсутні дані щодо пожежної небезпеки, забороняється.

Дороги, проїзди й проходи до будівель, споруд, пожежних водо-джерел, підступи до зовнішніх стаціонарних пожежних драбин, пожежного інвентарю, обладнання та засобів пожежогасіння мають бути завжди вільними, утримуватися справними, взимку очищатися від снігу. В даному проекті під'їзд до будівельного майданчику забезпечений, та дещо утруднений вузькою проїжджою частиною. Для усунення цієї проблеми біля в'їзду на майданчик влаштовано роз'їзд.

Забороняється довільно зменшувати нормовану ширину доріг та проїздів.

Дерев'яні конструкції в будинках усіх ступенів вогнестійкості, крім V, повинні піддаватися вогнезахисній обробці, за винятком вікон, дверей, воріт, підлоги, вбудованих меблів, стелажів, якщо в будівельних нормах не зазначені інші вимоги. Пошкодження вогнезахисних покриттів (штукатурки, спеціальних фарб, лаків,

обмазок тощо) будівельних конструкцій, горючих оздоблювальних і теплоізоляційних матеріалів, повітроводів, металевих опор та перегоронок повинні негайно усуватись.

Після виконання вогнезахисних робіт підрядною організацією за участю замовника має бути складений акт про виконані роботи. Після закінчення термінів дії обробки (просочення) та у разі втрати або погіршення вогнезахисних властивостей обробку (просочення) треба повторити. Перевірку стану вогнезахисної обробки (просочення) слід проводити не менше одного разу на рік зі складанням акта перевірки.

У разі реконструкції, перепланування, капітального ремонту приміщень, будинків та інших споруд, їх технічного переоснащення як зі зміною, так і без зміни функціонального призначення, необхідно виконувати протипожежні вимоги, визначені нормативно-правовими документами в галузі будівельного, технологічного проектування та чинними правилами.

Приступати до виконання вищевказаних робіт дозволяється лише за наявності проектної документації, яка пройшла попередню експертизу на відповідність нормативно-правовим актам з питань пожежної безпеки з позитивним результатом в органах державного пожежного нагляду.

Придбані за кордоном машини, механізми, устаткування, технологічне обладнання вводяться в експлуатацію лише за умови відповідності їх діючим в Україні нормативно-правовим актам з пожежної безпеки.

На майданчику також наявний гідрант та первинні засоби пожежогасіння, які охоплюють весь будівельний майданчик та в разі виникнення пожежі можуть бути застосовані для її усунення.

7.4.1. Первинні засоби пожежогасіння

Первинні засоби пожежогасіння слугують для гасіння пожеж в початковій стадії їх розвитку до прибуття пожежних підрозділів . До них відносяться ручні і пересувні вогнегасники, гідропульти, відра, бочки з водою, внутрішньопожежні

крани, лопати, ящики з піском, азбестові полотна, войлочні мати, кошми, ломи, пили, багри, вила(рис . 3 . 64) .

Усі будівлі та приміщення закладів, установ і організацій повинні забезпечуватись первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, пожежним інвентарем (пожежними щитами та стендами, пожежними відрами, діжками з водою, ящиками з піском тощо), пожежним знаряддям (пожежними ломами, баграми, сокирами тощо) та засобами зв'язку

Первинні засоби пожежогасіння розміщують на спеціальних щитах . Щити встановлюють з таким розрахунком, щоб до найдалшої будівлі було не більше 100 м, а від сховищ з вогнебезпечними матеріалами - не більше 50 м, або з розрахунку - один щит на 5000 м² .

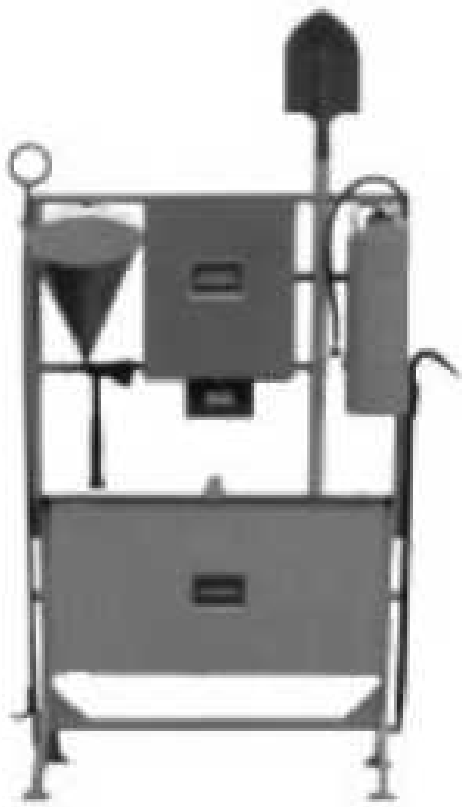


Рис. 3.64

Засоби пожежогасіння фарбують у сигнальний червоний колір, а надписи на них та на щитах роблять контрастними білим кольором

Місця розміщення первинних засобів пожежогасіння зазначаються у планах евакуації. На стендах або пожежних щитах рекомендується компактно розміщувати вогнегасники, пісок, лопати, ломи, покривала вогнетривкі, списки добровільних пожежних дружин, інструкцію з правил пожежної безпеки, написи з телефонами пожежної охорони і прізвища посадових осіб, відповідальних за пожежну безпеку. Стенди або пожежні щити слід установлювати в приміщеннях на видних і легкодоступних місцях, якомога ближче до виходу із приміщення.

Вогнегасники необхідно встановлювати таким чином, щоб можна було визначити тип вогнегасника, прочитати на його корпусі інструкцію з користування, а також зручно було його зняти. Повсякденний контроль за зберіганням, вмістом і постійною готовністю до дії первинних засобів пожежогасіння здійснюється особами, які призначені наказом керівника закладів, установ і організацій.

Вогнегасники класифікують за видом вогнегасної речовини на вуглекислотні, галоїдовуглеводневі і порошкові.

Вуглекислотні вогнегасники. Застосовують ручні вогнегасники ВУ-2 (рис. 3.65), ВУ-5, ВУ-8 і в транспортному виконанні ВУ-25 і ВУ-80. Вогнегасники наповнюються стиснутим газом (диоксид вуглецю не більше 0,75 кг/л) до робочого тиску 60 кгс/см². Усі вуглекислотні вогнегасники приводяться до дії при вертикальному положенні балона і застосовуються для гасіння різноманітних речовин і матеріалів (виключення складають лужні метали та інші речовини, які горять без доступу повітря), електроустановок під напругою до 380 В, транспортних засобів і т.п.

Вуглекислотні-бромтилові вогнегасники ВУБ-3А і ВУБ-7А є стальними тонкостінними балонами із сифонними трубками всередині і пусковими головками важільного типу з розпилювачами. Ємність балонів ВУБ-3А - 3,2 л, ВУБ-7А - 7,4 л. Вогнегасники заряджають сполукою "4 НД", що складається 97% бромтилу і 3% вуглекислого газу. Для викиду заряду у вогнегасник закачують повітря під тиском 8,6 кгс/мм². Час дії вогнегасників 20-30 с при довжині струменя 3-4 м.

Порошкові вогнегасники бувають ручні, транспортні і установки порошкового гасіння. За будовою такий вогнегасник складається з циліндричної

посудини, в якій міститься порошок, балончика з вуглекислим газом під тиском Час дії вогнегасника 20 с при довжині порошкового струменя 5 м

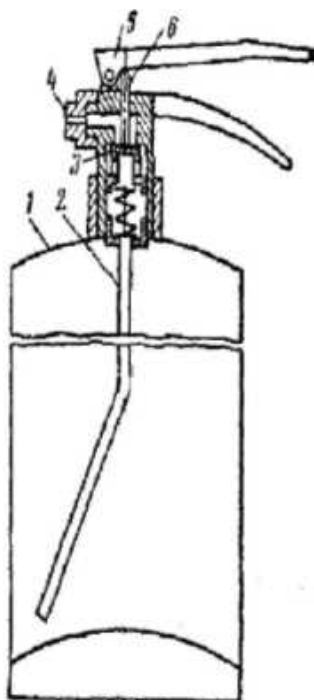


Рис. 3.66

Засоби пожежогасіння слід розміщувати у зручному для використання місці, не заставляючи ними проходи і виходи (в одноповерхових будівлях зовні біля входу, в багатоповерхових при вході на поверхи) На території підприємства щити розміщуються з таким розрахунком, щоб кожен з них обслуговував групу будівель інтервалом між ними не більше 100 м, а від сховищ з вогненебезпечними матеріалами на 50 м Засоби пожежогасіння фарбують в червоний колір, а написи на них роблять білою фарбою



Рис. 3.65

7.5 Джерела техногенної небезпеки

Джерелами техногенних небезпек є відповідні об'єкти, що породжують як наведені в цьому абзаці небезпеки, так і багато інших, які, можливо, інколи не зовсім правильно було б називати техногенними, але до них ми відносимо всі небезпеки, пов'язані з впливом на людину об'єктів матеріально-культурного середовища.

У зв'язку з використанням все більших енергетичних потужностей люди змушені концентрувати енергію на невеликих ділянках, причому найчастіше в межах міст та інших населених пунктів. Йде просторова концентрація синтетичних хімічних сполук (їх кількість досягла 400 тисяч), більша частина котрих отруйна. Внаслідок цього різко зросло забруднення навколишнього середовища, нищення лісів, опустелювання, все більше людей гине внаслідок аварій на виробництві і транспорті.

Аварії, спричинені порушенням експлуатації технічних об'єктів, за своїми масштабами почали набувати катастрофічного характеру, вже в 20-30-х роках ХХ ст. Вплив цих аварій деколи переходить кордони держав і охоплює цілі регіони. Несприятлива екологічна обстановка, викликана цими аваріями, може зберігатися від декількох днів до багатьох років. Ліквідація наслідків таких аварій потребує великих коштів та залучення багатьох спеціалістів.

* *Аварія* — це небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до

руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Згідно з розмірами та заподіяною шкодою розрізняють легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії. Особливо важкі аварії призводять до великих руйнувань та супроводжуються, великими жертвами.

Аналіз наслідків аварій, характеру їх впливу на навколишнє середовище зумовив розподіл їх за видами.

7.6 Види аварій

- аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин (аміаку, хлору, сірчаної та азотної кислот, чадного газу, сірчаного газу та інших речовин);
- аварії з викидом радіоактивних речовин в навколишнє середовище;
- пожежі та вибухи;
- аварії на транспорті та ін.

Особливо важкі аварії можуть призвести до катастроф.

* *Катастрофа* — це великомасштабна аварія, яка призводить до важких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища існування. Глобальні катастрофи охоплюють цілі континенти і їх розвиток ставить під загрозу існування усєї біосфери.

Техногенні небезпеки з викидом радіоактивних речовин

Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на АЕС з викидом в атмосферу радіоактивних речовин, внаслідок яких має місце довгострокове радіоактивне забруднення місцевості на величезних площах.

7.7 Техногенні небезпеки на транспорті

Будь-який транспортний засіб — це джерело підвищеної небезпеки. Людина, що скористалась послугами транспортного засобу, знаходиться в зоні підвищеної небезпеки. Це зумовлюється можливістю ДТП, катастрофами та аваріями поїздів, літаків, морських та річкових транспортних засобів, травмами при посадці чи виході з транспортних засобів або під час їх руху.

7.8 Техногенні небезпеки з витоком отруйних речовин

Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин і зараженням навколишнього середовища виникають на підприємствах *хімічної; * нафтопереробної, *целюлозно-паперової і *харчової промисловості, *водопровідних і очисних спорудах, а також при * транспортуванні сильнодіючих отруйних речовин.

Джерела хімічних аварій викиди та витoki небезпечних хімічних речовин загорання різних матеріалів, обладнання, будівельних конструкцій, яке супроводжується забрудненням навколишнього середовища аварії на транспорті при перевезенні небезпечних хімічних речовин, вибухових та пожежонебезпечних вантажів

РОЗДІЛ 8

ЕКОЛОГІЯ

8.1 Актуальність охорони навколишнього середовища

Будівництво - галузь народного господарства, що забезпечує зведення та реконструкцію житлових, громадських і виробничих будівель і споруд, створює базу для розвитку всіх галузей народного господарства. Воно базується на будівельній індустрії, яка є сукупністю підприємств і організацій та здійснюється в навколишньому природному середовищі, взаємодіє з ним і негативно на нього впливає. Початок третього тисячоліття знаменується завершенням формування світової ринкової економіки і водночас глобальним загостренням техно-економічних і екологічних проблем діяльності суспільства. Людство змушене перейти до ресурсозберігаючого виробництва і керуватися екологічними пріоритетами у взаємодії з природним середовищем.

Завдання та конструктивні програмні дії з охорони навколишнього середовища є невід'ємною складовою проектних робіт, починаючи від генеральної схеми розселення в масштабі країни, області, міста і закінчуючи проектами детального планування окремих елементів міста, реконструкції будівель і споруд. Це вимагає від містобудівника глибоких знань взаємозв'язків між об'єктами що проектуються, їхньої функціонально-просторової структури та екологічної ситуації, яка складається на території цих об'єктів.

Таким чином, еколого-економічні аспекти будівництва та архітектури стають актуальними і вимагають стратегічного бачення і врахування екологічного стану у всіх елементах міської екосистеми. Щоб не допустити руйнування навколишнього природного середовища, зберегти біологічне розмаїття і забезпечити пріоритет екології в усіх видах будівельної діяльності.

8.2 Види забруднень та заходи щодо екологічної безпеки на об'єкті

Під час будівництва адміністративної будівлі відділення пенсійного фонду ведуться попередні роботи з метою рекультивації землі - знімання та зберігання родючого шару ґрунту для подальшого його використання. Частина земель яка була використана під час будівництва застосовують для благоустрою території, насадження дерев, квітів, чагарників, а частину використовують для дорожнього будівництва, залишки відправляються районним аграрним господарством за домовленістю.

Машини і механізми на будівельному майданчику

Як відомо жодне будівництво не може обійтися без використання різних видів машин і механізмів більшість з яких шкідливо впливає на навколишнє середовище. Шум безпосередньо супроводжує майже всі процеси які виконуються на будівельному майданчику. Оскільки будівля зводиться в межах житлової зони особливу увагу слід звертати на зниження шуму в джерелі його утворення. Шумове забруднення навколишнього середовища від транспортних засобів виходять далеко за межі будівельного майданчика (доставка до місця роботи матеріалів, конструкцій, обладнання і т.д). При перевезенні шум може з'явитися не тільки від самої машини, але й від недостатнього закріплення вантажу, із-за відсутності прокладок і т. д. Сильній шум чути з будівельної площадки, коли на ній працюють механізми з двигунами внутрішнього згорання, особливо компресори. Заходи які використовують для зниження шуму, це заміна пристроїв з двигунами внутрішнього згорання на електропривідні (компресори, екскаватори, бульдозери). При неможливості такої заміни встановлюють глушники на вихлопні труби машини з двигунами внутрішнього згорання, що знижує шум на 5 дБА в середньому.

Значною негативного впливу під час будівництва зазнає атмосферне повітря. Розглянемо деякі найбільш суттєві фактори його забруднення :

- пиління при розвантажувальних та завантажувальних роботах;

- робота автотранспорту з несправними двигунами;
- простоювання транспорту при завантажувальних та розвантажувальних роботах з ввімкненими двигунами;
- неорганізовані джерела викидів (в місцях зберігання сипучих будівельних матеріалів).

З метою зменшення впливу на атмосферне повітря, при будівництві, потрібно зводити до мінімуму дію всіх цих шкідливих факторів. Ефективність капітального будівництва залежить від суміжних підприємств, які поставляють сировину та продукцію, забезпечують будівництво електроенергією, водою, паром і т.д.

Всі види будівництва пов'язані один з одним єдиною технологічною ланкою та джерелами отримання сировини, це дозволяє краще вирішувати питання планування житлових районів, зведення автомобільних доріг, утилізації та переробки відходів. При цьому раціонально використовується сировина та матеріали, що веде до зменшення забруднюючих природу викидів. Самими ефектними та раціональними засобами по захисту повітряного середовища від викидів газу та пилу під час будівництва, являються технологічні заходи, які забезпечують виключення викидів шкідливих речовин, що досягається як покращенням самого технологічного процесу, так і герметизацію обладнання та апаратури. Герметичність обладнання - необхідна умова сучасного будівництва. При транспортуванні та збереженні сипучих будівельних матеріалів та порошкових будівельних матеріалів їх влаштовують в спеціально пристосованих складських приміщеннях.

Більшість будівельних механізмів і практично весь автотранспорт роблять на двигунах внутрішнього згорання. Склад вихлопних газів залежить від багатьох факторів, важливішим з яких являється вид та якість палива, тип двигуна, режим його роботи та навантаження, технічний стан та кваліфікація водія. Вважають, що справний, добре відрегульований двигун викидає в повітря в 10 раз менше окису вуглеводу, ніж несправний або не відрегульований. Також під час будівництва використовують механізми з дизельними двигунами замість карбюраторних

бензинових. Це дозволяє використовувати більш дешеве паливо та знизити його витрати на 20-30 %. В нових дизельних двигунах відсутні характерні для цього типу двигунів задимленість, повільність та шумність.

Значною проблемою після будівництва є утилізація відходів

В теперішній час із всієї сировини, використаної для будівельних потреб лише декілька відсотків іде у відходи а інша частина переходить у продукцію, або використовується для будівництва доріг і т.д.

Під час будівництва адміністративної будівлі відділення пенсійного фонду, на території будівельного майданчика та поблизу нього не допускається злив відроблених машинних мастил та інших шкідливих речовин. На час будівництва на будмайданчику відводиться зона санітарно-технічного обслуговування. Сміття побутового характеру не допускається закопувати або спалювати, необхідно підготувати яму для сміття, яку після закінчення будівництва вичищають, а сміття вивозять на смітник.

8.3 Заходи охорони навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища від забруднення та руйнування забезпечується :

- встановлення чітких розмірів і меж будівельного майданчика;
- своєчасне влаштування проїздів і майданчиків з твердим покриттям;
- зберігання, перевезення і навантажувально-розвантажувальні роботи маломірних матеріалів у спеціальних місткостях і контейнерах;
- здійснення перевезень і складування товарних бетонів і розчинів у герметичних місткостях;
- організація механізованої заправки будівельної техніки і транспорту, а також збору відпрацьованого масла;
- збір забруднених поверхневих стоків через грязевідстійник та бензомасловловлювач, фільтр з випуском в колектор дощової каналізації;

- герметизація випусків систем господарсько-побутової та виробничої каналізації;
- максимальне збереження на території будівельного майданчика існуючих кущів, дерев і трав'яного покриву;
- завершення будівництва якісним прибиранням і благоустроєм території;
- влаштування газонів на вільній від забудови і мощення території;
- влаштування сміттєзбірника контейнерного типу;
- заключення відповідних угод на утилізацію відходів виробництва спеціалізованими підприємствами.

ВИСНОВОК

На основі виданого завдання був розроблений дипломний проект на тему: Проект будівлі адміністративного призначення в Житомирі.

В архітектурно-будівельній частині проекту були відображені: загальна характеристика ділянки, об'ємно-планувальні і конструктивні рішення, архітектурне оздоблення фасадів та інтер'єрів, а також санітарно-технічне та інженерне обладнання.

У розрахунково-конструктивній частині був виконаний розрахунок: залізобетонної плити перекриття будівлі за двома граничними станами та металевій просторовій конструкції для виконання купола.

У частині основи і фундаменти було виконано: оцінка інженерно-геологічних умов, збір навантаження на стрічкові фундаменти, проектування стрічкового фундаменту.

В організаційно-будівельній частині були прийняті будівельні машини і засоби механізації, а саме: для земляних робіт - гідравлічний екскаватор ЕО-3322, бульдозер Д-271; для транспортування - бортовий автосамоскид КАМАЗ-55102; для підземних робіт кран МКГ-25БР, для надземних, монтажних робіт – КБ 403, транспортування бетонної суміші здійснюється автобетонозмішувачем СБ92-1, а також штукатурна станція ПШС-2М.

Розроблено технологічну карту на виробництво цегляної кладки. В якості нових технологій було запропоновано застосування металевій просторовій конструкції для виконання купола.

Виконано календарний план будівництва на основі підрахунку обсягів робіт, підрахунку трудомісткості. Термін будівництва за календарним планом склав 1 рік.

Максимальна кількість робітників у зміну за графіком 10 чоловік. На основі максимальної кількості робітників у зміну був спроектований будгетплан, в якому були розраховані площі складських приміщень і майданчиків, склад і площа тимчасових будівель, потреба будівельного майданчика в воді, електроенергії, стисненому повітрі.

Економічна частина містить об'єктний, локальний кошториси.

У розділі безпека життєдіяльності були розглянуті наступні питання: транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи, вимоги безпеки при складуванні матеріалів і конструкцій, експлуатація машин, транспортних засобів, обладнання, механізмів, пристосувань, оснащення та інструменту, безпека життєдіяльності при будівництві будівлі.

У розділі екології були розглянуті питання охорони і раціонального використання земельних ресурсів на території будівництва, заходів з екологічної безпеки на період будівництва об'єкта, відновлення та благоустрою території після завершення будівництва.

В результаті виконання дипломного проекту були досягнуті поставлені цілі і завдання. Зведення об'єкта здійснюється із застосуванням нових матеріалів, більш продуктивних механізмів, застосовуються найменш трудомісткі і найбільш ефективні технології і методи виконання робіт, що позитивно позначилося на кінцевому результаті.

Список використаної літератури

1. ДБН В 2.2.5-97 "Захисні споруди цивільної оборони. Будинки та споруди"
2. ДБН В.1.2.-2:2006. Система забезпечення надійності в будівництві. Навантаження та впливи. Норми проектування / Мінбуд України.- К.:2006.
3. Диклаш Д.Г Організація планування будівельного виробництва.
4. ДСТУ Б В.1.2.-3:2006. Система забезпечення надійності в будівництві. Прогини та переміщення. Вимоги проектування / Мінбуд України.- К.:2006.
5. Єдині норми і розцінки в будівництві, монтажу і ремонтно – будівельні роботи М.Стройиздат 1977р.
6. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу « Організація та планування будівництва»,
7. Рекомендації по технічному нормуванні витрат матеріалів в будівництві, М.Стройиздат 1977р.
8. Русин В.И.«Охрана труда в строительстве. Справочник», Киев, «Будівельник», 1990 г.
9. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів
10. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 “Строительная климатология”
11. ДБН В.2.6-31:2006 “Теплова ізоляція будівель”
12. ДБН В.2.6-98~2009. “Бетонные и железобетонные конструкции”
13. Станевский В.П. « Строительные краны. Справочник», Киев, «Будівельник», 1989 г.
14. ДБН В 2.2.5-97 "Захисні споруди цивільної оборони. Будинки та споруди"
15. ДБН В.2.5-28-2006 "Естественное и искусственное освещение"
16. П.Ф. Вахненко «Расчет и конструирование частей жилых и общественных зданий. Справочник проектировщика», Киев, «Будівельник», 1987г

