

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)
Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)
Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: **«Проект реконструкції адмінкомплексу»**

Виконав: студент IV курсу, групи МБз-41

спеціальності (напряму підготовки) 192

«Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Філоненко В.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Конончук О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Мещерякова О.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ясній В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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

Факультет Інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Будівельної механіки

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«_____» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Філоненко Віталій Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект реконструкції адмінкомплексу

Керівник проекту (роботи) Конончук Олександр Петрович, к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом по університету від « 22 » січня 2026 року № 4/9 – 53

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 20.06.2026 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Реконструкція адмінкорпусу в м. Полтава з прибудовою, існуюча будівля – цегляна коридорного типу, в ході реконструкції виконується прибудова – монолітно-каркасного типу, фундаменти прибудови монолітні залізобетонні стаканного типу, стінове огороження з керамічної цегли, перекриття – монолітна залізобетонна плита, покрівля – плоска з чотирьох шарів руберойду, фасад утеплений.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Інженерно-геологічні і гідрологічні умови будівництва, генплан будівництва, об'ємно-планувальні рішення, конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок стін та покриття, розрахунок кркасу будівлі, розрахунок монолітного залізобетонного перекриття прибудови та покрття прибудови, розрахунок вертикальної несучої монолітної залізобетонної колони, розробка технологічної карти на влаштування монолітного залізобетонного перекриття, заходи з охорони праці, безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів) Фасад до та після реконструкції, плани поверхів до та після реконструкції, розрізи по сходовій клітці, схема розміщення елементів перекриття та покриття, конструктивні креслення перекриття прибудови, конструктивні креслення монолітної залізобетонної колони та фундаменту прибудови, креслення фундаментів прибудови, техкарта на влаштування монолітного залізобетонного перекриття

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Конончук О.П., к.т.н., доц.		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Окіпний І.Б., к.т.н., доц.		
Нормоконтроль	Мещерякова О.М., ст. викл.		

7. Дата видачі завдання 24.01.2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Обґрунтування прийнятого рішення ТЕП. Архітектурно-планувальне рішення ділянки.	24.01.2026	
2	Об'ємно-планувальне рішення.	30.01.2026	
3	Конструктивні рішення.	10.05.2026	
4	Теплотехнічний розрахунок стін та стелі.	15.05.2026	
5	Збір навантаження на перекриття та покриття.	18.05.2026	
6	Розрахунок каркасу прибудови.	22.05.2026	
7	Розрахунок перекриття прибудови.	30.05.2026	
8	Розрахунок колони прибудови.	05.06.2026	
9	Розробка техкарти на влаштування перекриття.	10.06.2026	
10	Розробка заходів охорони праці.	15.06.2026	
11	Розробка заходів безпеки в надзвичайних ситуаціях.		

Студент _____
(підпис)

Філоненко В.О. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис)

Конончук О.П. _____
(прізвище та ініціали)

Зміст

	Вступ.....	7
1	Архітектурно-будівельна частина.....	8
1.1	Загальна характеристика ділянки	8
1.1.1	Географічне положення ділянки та кліматичні умови	9
1.1.2	Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки	9
1.2	Генеральний план	9
1.2.1	Обґрунтування прийнятого рішення	9
1.2.2	План організації рельєфу	10
1.2.3	ТЕП генерального плану	10
1.3	Об'ємно-планувальні рішення	11
1.3.1	Характеристика функціонального процесу	11
1.3.2	Описання прийнятого рішення та його обґрунтування	11
1.3.3	ТЕП об'ємно-планувального рішення	11
1.4	Конструктивні рішення прибудови	12
1.4.1	Технічний звіт про стан конструкцій існуючої будівлі	12
1.4.2	Опис і обґрунтування прийнятих несучих та огорожуючих конструкцій	13
1.4.3	Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін	15
1.4.4	Теплотехнічний розрахунок покриття	17
2	Розрахунково-конструктивний розділ.....	19
2.1	Збір навантажень на каркас будівлі	19
2.2	Конструювання каркасу будівлі	20
2.3	Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття	22
2.3.1	Армування плити	23
2.4	Розрахунок і конструювання колони	25
2.4.1	Визначення зусиль в колоні	25
2.4.2	Визначення розмірів перерізу колони	26
2.4.3	Перевірочний розрахунок колони в ПК Мономах	27

2.5	Розрахунок і конструювання фундаменту під колону середнього ряду	30
2.5.1	Визначення глибини закладання фундаменту	32
2.5.2	Визначення розмірів підшви фундаменту	32
2.5.3	Визначення перерізу арматури фундаменту	34
2.6	Прив'язка проекрованої будівлі до існуючого рельєфу будівельної площадки	35
2.7	Оцінка інженерно-геологічних і гідрологічних умов будівельної площадки	35
2.8.1	Розрахунок характеристик ґрунтів	36
2.9	Розрахунок фундаменту ФМ-1 за деформаціями основ. Обчислення осідання	36
3	Організаційно-технологічний розділ	40
3.1	Визначення номенклатури та об'ємів робіт	40
3.2	Вибір монтажних механізмів	40
3.3	Технологічна карта по зведенню монолітного перекриття	43
3.3.1	Основні вказівки по бетонуванню перекриттів	43
3.3.2	Бетонування автобетононасосом	45
3.3.3	Контроль якості	46
3.3.4	Матеріально-технічні ресурси	47
3.4	Будівельний генеральний план	48
3.4.1	Короткі відомості по проектуванню	48
3.4.2	Загальна частина	48
3.4.3	Основні техніко-економічні показники	49
3.4.4	Вимоги до організації будівництва	49
3.4.5	Розрахунок потреби у ресурсах	50
3.4.5.1	Розрахунок трансформатора	50
3.4.5.2	Розрахунок потреби у воді	51
3.4.5.3	Підрахунок площ тимчасових споруд	52

3.4.5.4	Розрахунок потреби у воді засобів та механізмів	52
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	53
4.1	Законодавча база України про охорону праці	54
4.2	Небезпечні ділянки на будівельному майданчику	54
4.3	Розрахунок освітлення адмінкомплексу	58
4.4	Цивільна оборона України в надзвичайних ситуаціях	60
4.5	Забезпечення стійкості адмінкомплексу в умовах надзвичайних ситуацій	62
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	64
	БІБЛІОГРАФІЯ	65

ВСТУП

Реконструкція будівельних об'єктів - це перебудова будівель і споруд з метою часткової або повної зміни їх функціонального призначення, встановлення нового ефективного обладнання, поліпшення забудови території, приведення у відповідність до сучасних нормативними вимог. Перепланування включає перепланування і збільшення висоти приміщень, посилення, часткове розбирання і заміну конструкцій, а також надбудову, прибудову та поліпшення фасадів будівель. Враховуючи, що при реконструкції капітальні вкладення істотно менші, а окупність в 2 - 2,5 рази швидше, ніж при новому будівництві, в найближчі роки частка капітальних вкладень у реконструкцію, буде збільшуватися.

Доцільність проведення реконструкції обґрунтовується з різних точок зору: архітектурної, технічної, економічної. Роботи з реконструкції будинків і споруд відрізняються підвищенням в порівнянні з новим будівництвом трудомісткістю на 25 - 30%, а в окремих випадках на 50 - 100%. Таким чином, виникає необхідність коригування нормування праці. З іншого боку, загальні витрати часу на реконструкцію в 1,5 - 2 рази менше, ніж на нове будівництво. З огляду на рентабельність, вважається, що реконструкція будівель та споруд є ефективною, коли витрати на реконструкцію не перевищують 70% вартості нової будівлі чи споруди. У кожному конкретному випадку повинно бути проведене техніко-економічне обґрунтування реконструкції.

Інженерна частина дипломної роботи передбачає реконструкцію адміністративно-побутового комплексу з прибудовою. Доцільність реконструкції полягає у збільшенні площі будівлі шляхом створення нових приміщень, що безпосередньо прилягатимуть до зовнішніх стін існуючої будівлі.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальна характеристика ділянки

1.1.1 Географічне положення ділянки та кліматичні умови

Адміністративно-побутовий комплекс, що підлягає реконструкції знаходиться у промисловій зоні міста Полтава.

Згідно ДБН «Навантаження і впливи» ділянка будівництва відноситься до 3 району вітрового тиску, та 5 району снігового покритву.

Абсолютно мінімальна температура зовнішнього повітря -27°C

Середня температура найбільш холодних суток -21°C

Відносна вологість повітря $\phi=70\%$

Розрахункова внутрішня температура $t_{\text{в}}=18^{\circ}\text{C}$

1.1.2 Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки

Рельєф ділянки будівництва рівнинний без різких перепадів. Ґрунт основи – суглинок. Ґрунтові води відсутні.

1.2 Генеральний план

1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення

Прийняті рішення повинні відповідати вимогам і нормам, що зазначені в будівельних стандартах. Благоустрій території АПК проводимо приділяючи значну увагу розробці мережі проїздів і доріжок, клумб і газонів, які будуть естетичною окрасою території.

На територію АПК передбачений в'їзд з північно-східної сторони. При вході в будівлю розміщена стоянка для автомобілів. З західної сторони влаштовано два під'їзди до вантажної площадки. Перед головним входом розміщена площадка до якої веде мережа пішохідних доріжок.

Озеленення території включає в себе посадку дерев та кущів, а також засівання газонів травою. Проектом передбачається максимальне озеленення і збереження зелених насаджень.

У проекті також пропонується система освітлювальних ліхтарів, які освітлюватимуть територію в темну пору доби.

Благоустрій ділянки виконується з урахуванням потреб працівників, для комфортності їх умов роботи.

1.2.2 План організації рельєфу

На генеральному плані показано розташування будинку, що реконструюється, на місцевості, показані існуючі будівлі та горизонтальна прив'язка будівлі. Вертикальна прив'язка виконується до репера, який вмонтовано в цоколь існуючої будівлі.

Горизонтальну прив'язку виконують до існуючого будинку, враховуючи протипожежні санітарно-екологічні розриви, які позначаються з врахуванням норм проектування.

1.2.3 ТЕП генерального плану

Таблиця 1.1 – Техніко-економічні показники по будівлі

	Найменування	Величина
	Площа забудови	380 м ²
	Корисна площа	1550 м ²
	Будівельний об'єм	4725 м ²
	Автостоянка	162,4 м ²
	Площа трав'яних газонів	264 м ²

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

1.3.1 Характеристика функціонального процесу

Функціональне призначення існуючої будівлі – адміністративно побутовий комплекс машинобудівельного заводу. По складу конструкцій будівля відноситься до II групи капітальності та II ступені вогнестійкості.

В даному проекті розроблено прибудову до існуючої будівлі, з розмірами в плані 23,2х15 м. і висотою поверху 3,30 м. Будівля 4 – х поверхова. Приміщення адміністративно господарського блоку поділяються на приміщення службового та адміністративного призначення.

1.3.2 Описання прийнятого рішення та його обґрунтування

Будівля має коридорну планувальну схему, що покращує раціональність функціонального використання. Приймальні приміщення та кабінет генерального директора згідно доцільності їх використання розміщені на першому поверсі. Також на першому поверсі розташована їдальня, конференц-зал, кабінети директорів, заступників та начальників відділів, медпункт та архів. На інших поверхах розміщені кабінети управляючих та їх заступників, а також лабораторії.

Тамбур в будинку забезпечує не потраплянню холодного повітря до приміщення при відкриванні зовнішніх дверей.

1.3.3 ТЕП об'ємно-планувального рішення

Визначаємо значення техніко-економічних показників даної прибудови і вносимо їх до табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Техніко-економічні показники по прибудові

№ з/п	Найменування	Величина
1	Розрахункова площа	755 м ²
2	Корисна площа	954 м ²
3	Загальна площа	1212 м ²
4	Площа забудови	380 м ²
5	Показник доцільності планування	0,26 %

При проектуванні застосовуємо такі техніко-економічні показники:

1. Нормована (розрахункова) площа визначається як сума усіх площ наявних у ньому приміщень, за винятком коридорів, тамбурів, переходів, сходових кліток, внутрішніх відкритих сходів.

2. Корисна площа визначається як сума площ усіх наявних у ньому приміщень, а також балконів і антресолей у залах, фойє і т.ін., за винятком сходових кліток, внутрішніх відкритих сходів і пандусів;

3. Загальна площа визначається як сума площ усіх поверхів (включаючи технічні, мансардний, цокольний, підвальні).

4. Площа забудови визначається як площа горизонтального перерізу за зовнішнім обводом будівлі на рівні цоколю, включаючи виступаючі частини.

1.4 Конструктивні рішення прибудови

1.4.1 Технічний звіт про стан конструкцій існуючої будівлі

Каркас будівлі являє собою багатоярусну раму з жорсткими вузлами. Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою поперечних рам з/б каркасу, стін сходових клітин і перекриття та покриття, а також в повздовжньому напрямку – цегляними зовнішніми та внутрішніми стінами. В поперечному напрямку рамні вузли складають жорсткі стики ригелів з колонами.

Конструктивні елементи будівлі:

1. Фундаменти. Фундаменти під каркас будівлі монолітні залізобетонні стаканного типу, влаштовані по бетонній підготовці. Глибина залягання фундаментів – 1,80 м. Основою фундаментів є суглинки шару.

Технічний стан фундаментів – нормальний.

2. Колони. Збірні залізобетонні, перерізом 40х40 см., металеві закладні деталі місцями покриті іржею .

Технічний стан колон – нормальний.

3. Ригелі. Збірні залізобетонні, таврового перерізу, висотою 600мм. Тріщин, сколів, відслоювання захисного шару не виявлено.

4. Перекриття, покриття. Збірні залізобетонні ребристі плити частково монолітні ділянки.

Технічний стан плит покриття та перекриття – нормальний.

5. Зовнішні стіни. З 1-го по 4-й поверх – цегляні товщиною 510 мм та утеплені мінераловатними плитами.

6. Перегородки. Цегляні, товщиною 120мм.

7. Перемички. Збірні, з з/б елементів.

8. Покрівля. Плоска, з зовнішнім водовідведенням. Покриття 4-х шаровий рубероїдний килим на бітумній мастиці.

Стан покрівлі – незадовільний (в багатьох місцях протікає).

9. Заповнення прорізів. Двері зовнішні та внутрішні – металеві, дерев'яні. Віконні прорізи заповнені дерев'яними переплетами.

Рекомендується повна заміна дерев'яних вікон на металопластикові.

10. Підлога. Мозаїчна, із керамічної плитки, лінолеумна, цементна. Стан підлоги – задовільний.

11. Вимощення. Асфальтове, місцями порушене, потребує відновлення, місцями взагалі відсутнє.

1.4.2 Опис і обґрунтування прийнятих несучих та огорожуючих конструкцій

Конструктивна схема - повний несучий монолітний залізобетонний каркас безригельний безкапітельний.

Прийняті конструктивні елементи:

Фундаменти. Монолітні залізобетонні стовпчасті, квадратні в плані виконані з бетону класу В25.

Фундаментні балки. Виконані монолітні залізобетонні довжиною 3 і 6 м.

Елементи каркасу. Колони монолітні залізобетонні квадратного перерізу 300х300 мм з бетону класу В25 і армуються повздовжньою арматурою класу А400С і поперечною класу А240С.

Перекрыття – монолітне залізобетонне товщиною 15 см., з бетону класу В30 і армується повздовжньою арматурою класу А400С і поперечною А240С.

Сходи. Монолітні залізобетонні шириною 1,5м і з набірних залізобетонних сходинок.

Стіни зовнішні – цегляні, товщиною 510 мм.

Перемички – монолітні, залізобетонні.

Перегородки. На 1 – 4 поверхах - збірні гіпсокартонні завтовшки 100мм. Вмонтовується на одинарному або подвійному каркасі, з одношаровою або багатошаровою обшивкою, з різним по товщині шаром ізоляції. Комбінуючи перераховані елементи, добиваються необхідних показників по міцності і звукоізоляції. У разі потреби перегородка може нести протипожежну функцію. Влаштовуються перегородки після закінчення “мокрих” процесів (вирівнювання підлоги нівелір-масою і тому подібне) і нормалізації режиму вологості в приміщенні.

Покрівля. Рулонна з внутрішнім водостоком, утеплювач – пінобетонні плити завтовшки 150 мм. Разуклонка виконується з керамзитового гравію $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$. Примикання покрівлі до елементів конструкцій прийняті по серії 2.260-1.

Вікна і двері. Вікна виконані з металопластикових профілів. Згідно завдання передбачається заміна дерев'яних віконних блоків на металопластикові в існуючій будівлі. Дверні прорізи заповнені дерев'яними блоками.

Для скління фасаду застосовується алюмінієва система самонесучих конструкцій теплоізованих.

Таблиця 1.3 – Специфікація столярних виробів

Позиція	Позначення	Найменування	К-сть	Примітка
Дверні блоки				
Д-1	Спецзамовлення	ДБ 0,9х2,1	110	дерев'яні
Д-2	Спецзамовлення	ДБ 1,5х2,1	35	дерев'яні
Д-2.1	Спецзамовлення	ДБ 1,5х2,1	4	дерев.скляні
Віконні блоки				
В-1	Спецзамовлення	ВБ 2,4х1,9	150	металопласт.
В-2	Спецзамовлення	ВБ 0,92х1,9	29	металопласт.
В-3	Спецзамовлення	ВБ 1,46х1,9	4	металопласт.
В-4	Спецзамовлення	ВБ 0,57х1,9	3	металопласт.
В-5	Спецзамовлення	ВБ 1,5х1,9	4	металопласт.

Підлоги. Підлоги складаються із гідроізоляції – 5мм, шлакобетону – 20мм(під керамічну плитку) і 20мм(під лінолеум), цементно-піщаної стяжки – 30 мм і покриття (лінолеум, плитка).

1.4.3 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін

Місто Полтава відноситься до першої температурної зони України. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції - $R_{\Sigma}^{норм} = 2,2 (м^2 \cdot K / Вт)$.

Величина опору теплопередач зовнішньої стіни R_{Σ} повинна задовольняти умову:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q мин}, \quad (1.1)$$

де R_o^{TP} – потрібний опір теплопередачі

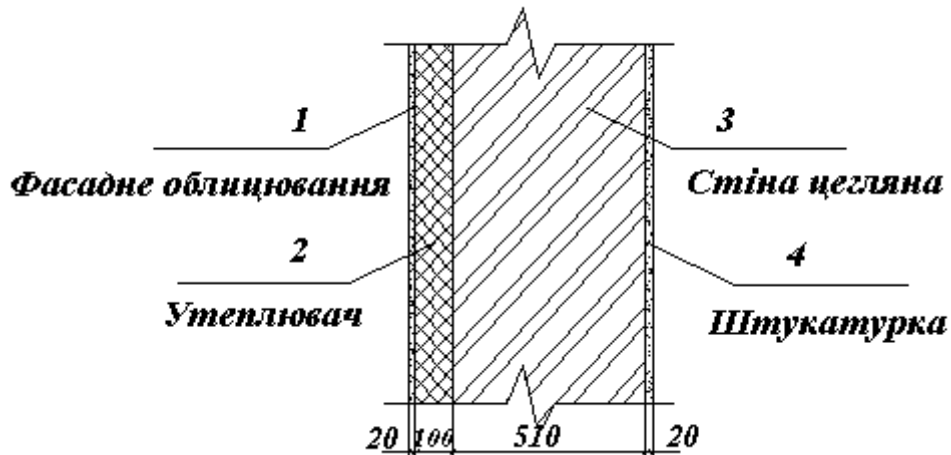


Рисунок 1.1 – Конструкція зовнішньої стіни

Таблиця 1.4 – Теплотехнічні показники стіни

№ шару	Матеріал шару огорожувальної конструкції	Об'ємна маса $\gamma_0, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Товщина шару, $\delta, \text{мм}$	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$	Розрахунковий коефіцієнт тепло-засвоєння $S, \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$
1	Фасадне облицювання	1800	20	0,93	11,09
2	Утеплювач	15	100	0,055	0,33
3	Цегла глиняна звичайна	1800	510	0,81	10,12
4	Внутрішня штукатурка	1800	20	0,93	11,09

Визначаємо термічні опори окремих шарів:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}; \quad (1.2)$$

де R_i – термічний опір i -го шару конструкції;

δ_i – товщина i -го шару, м;

λ_i – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м · К):

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,02}{0,93} = 0,022 \text{ м}^2 \text{ К/Вт} - \text{фасадне облицювання};$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,1}{0,055} = 1,82 \text{ м}^2 \text{ К/Вт} - \text{утеплювач};$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,51}{0,81} = 0,63 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{K}/\text{Вт} - \text{цегла глиняна};$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,02}{0,93} = 0,022 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{K}/\text{Вт} - \text{внутрішня штукатурка};$$

Загальний термічний опір непрозорої термічно однорідної огорожувальної конструкції:

$$R_q = \frac{1}{\alpha_6} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= 0,132 + 0,022 + 1,82 + 0,63 + 0,022 + 0,043 = 2,67 (\text{м}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт})$$

де $\alpha_6 = 7,6 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні;

$\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ – коефіцієнт тепловіддачі для умов зовнішньої поверхні (згідно додатку Е ДБН В.2.6-31-2006).

Перевіряємо виконання умови:

$$R_3^{\text{норм}} = 2,67 \text{ м}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт} \geq 2,2 \text{ м}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт} - \text{умова виконується}$$

Товщина стіни загалом становить 650 мм.

1.4.4 Теплотехнічний розрахунок покриття

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції:

$$R_{t,\min} = 3,9 \text{ м}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$$

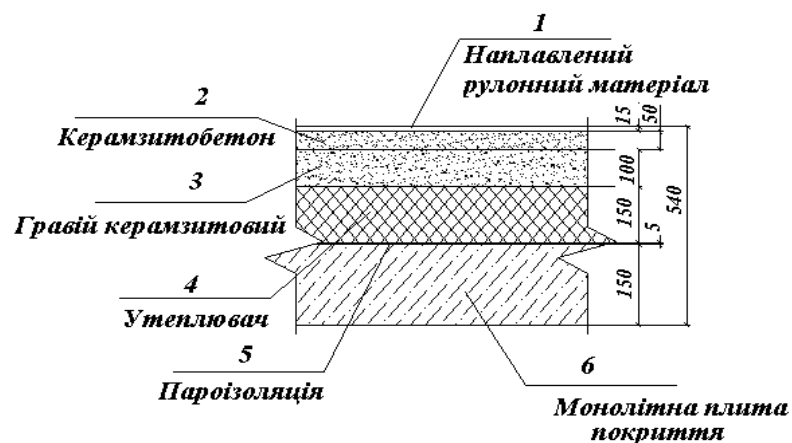


Рисунок 1.2 – Конструкція покриття

Таблиця 1.5 – Теплотехнічні показники покрівлі

№ шару	Матеріал шару огорожувальної конструкції	Об'ємна маса $\gamma_0, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Товщина шару, $\delta, \text{мм}$	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$	Розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння $S, \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$
1	Наплавлений рулонний матеріал	600	15	0,17	3,53
2	Керамзитобетон на керамзитовому піску	500	50	0,23	3,25
3	Гравій керамзитовий	400	100	0,14	1,99
4	Утеплювач	15	150	0,055	0,33
5	Пароізоляція	600	5	0,17	3,53
6	Плита покриття	2500	220	2,04	18,95

Величина опору теплопередач зовнішньої стіни $R_{\Sigma \text{ пр}}$ повинна задовольняти умову:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} \geq R_{q \text{ min}}; \quad (1.3)$$

Визначаємо термічні опори окремих шарів:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (1.4)$$

δ_i – товщина i -го шару, м; λ_i – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м · К):

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,015}{0,17} = 0,088 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{К/Вт} \text{ – наплавлений рулонний матеріал;}$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,05}{0,23} = 0,22 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{К/Вт} \text{ – керамзитобетон на керамзитовому піску;}$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,1}{0,14} = 0,71 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{К/Вт} \text{ – гравій керамзитовий;}$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,15}{0,055} = 2,73 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{К/Вт} \text{ – утеплювач;}$$

$$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{0,005}{0,17} = 0,03 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{К/Вт} \text{ – пароізоляція;}$$

$$R_6 = \frac{\delta_6}{\lambda_6} = \frac{0,22}{2,04} = 0,11 \text{ } \mathbf{m^2 \text{ } K/Bm} - \text{монолітна плита покриття};$$

Загальний термічний опір покриття з утеплювачем:

$$\begin{aligned} R_q &= \frac{1}{\alpha_s} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_s} = \frac{1}{\alpha_s} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_s} = \\ &= 0,132 + 0,088 + 0,22 + 0,71 + 2,73 + 0,03 + 0,11 + 0,043 = \\ &= 4,06(\mathbf{m^2 \cdot K / Bm}) \end{aligned}$$

Перевіряємо виконання умови:

$$R_q = 4,06 \text{ } \mathbf{m^2 \cdot K / Bm} > R_{q,\min} = 3,9 \text{ } \mathbf{m^2 \cdot K / Bm} - \text{умова виконується.}$$

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Збір навантажень на каркас будівлі

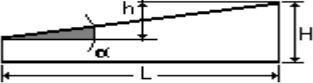
Таблиця 2.1 – Збір навантаження на плиту перекриття

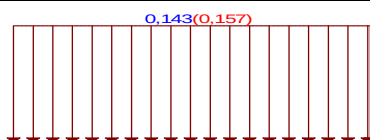
№ з/п	Вид навантаження, формула розрахунку	Характер. навантаж., кПа	Розрахункові навантаження, кПа			
			експлуатаційне		граничне	
			γ_{fe}	значення	γ_{fm}	значення
1.	Лінолеум $b = 5 \text{ мм}, \rho_m = 1600 \text{ кг/м}^3$	0,08	1,0	0,08	1,1	0,096
2.	Цементно – піщана стяжка $b = 30 \text{ мм}, \rho_m = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,54	1,0	0,54	1,3	0,70
3.	Шлакобетон $b = 20 \text{ мм}$	0,38	1,0	0,38	1,3	0,49
4.	Гідроізоляція $b = 5 \text{ мм}$	0,075	1,0	0,075	1,3	0,093
5.	Вага перегородок	0,5	1,0	0,5	1,1	0,52
6.	Монолітна плита перекриття $b = 150 \text{ мм}, \rho_m = 2500 \text{ кг/м}^3$	3,8	1,0	3,8	1,1	4,2
Постійне навантаження		5,6				6,0
Тривале		1	1,0	1	1,3	1,30
Короткочасне		0,5	1,0	0,5	1,3	0,65
Змінне		1,5				1,95
Повне навантаження		7,1				7,95

Таблиця 2.2 – Збір навантаження на покриття

№ п/п	Вид навантаження, формула розрахунку	Характер. навантаж., кПа	Розрахункові навантаження, кПа			
			експлуатаційне		граничне	
			γ_{fe}	значення	γ_{fm}	значення
1.	Рубероїд $b = 7 \text{ мм}, \rho_m = 600 \text{ кг/м}^3$	0,042	1,0	0,042	1,3	0,052
2.	Керамзитобетон $b = 50 \text{ мм}, \rho_m = 500 \text{ кг/м}^3$	0,25	1,0	0,25	1,3	0,31
3.	Керамзитовий ґравій $b = 30 \text{ мм}, \rho_m = 400 \text{ кг/м}^3$	0,12	1,0	0,12	1,3	0,15
4.	Утеплювач $b = 150 \text{ мм}$ $\rho_m = 15 \text{ кг/м}^2$	0,23	1,0	0,23	1,3	0,28
5.	Пароізоляція $b = 5 \text{ мм}$ $\rho_m = 600 \text{ кг/м}^3$	0,03	1,0	0,03	1,3	0,037
6.	Монолітна плита перекриття $b = 170 \text{ мм}, \rho_m = 2500 \text{ кг/м}^3$	3,8	1,0	3,8	1,1	4,2
Постійне навантаження		4,5				5,03

Снігове навантаження підібрано в додатку до ПК Мономах. Розрахунок виконаний по нормам проектування згідно "ДБН В.1.2-2:2006 із зміною №1".

Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
Місцевість		
Характеристичне значення снігового навантаження	0,143	Т/м ²
Висота розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря	0	км
Будівля		
		
Висота Н	14	м
Ширина В	20	м
h	0,15	м
α	0,614	град
L	14	м
Не утеплена конструкція з підвищеним тепловіділенням	Ні	
Коефіцієнт надійності по критичному характеристичному значенні γ_{fm}	1,1	
Коефіцієнт надійності по критичному граничному значенні γ_{fe}	1	



Одиниці вимірювання : Т/м²

— Характеристичне значення
 — Граничне значення

2.2 Конструювання каркасу будівлі

Модель каркасу розроблена в ПК Мономах за допомогою програми «КОМПОНОВКА», де при створенні моделі каркасу задані такі елементи:

Конструкції:

- плита перекриття 150 мм.
- колони 300х300 мм.

- бетон класу В30

Навантаження:

- постійні та змінні
- сейсмічні та вітрові (згідно ДБН «Навантаження та впливи»)

враховується вітровий район, тип місцевості, коефіцієнти географічної висоти та динамічності.

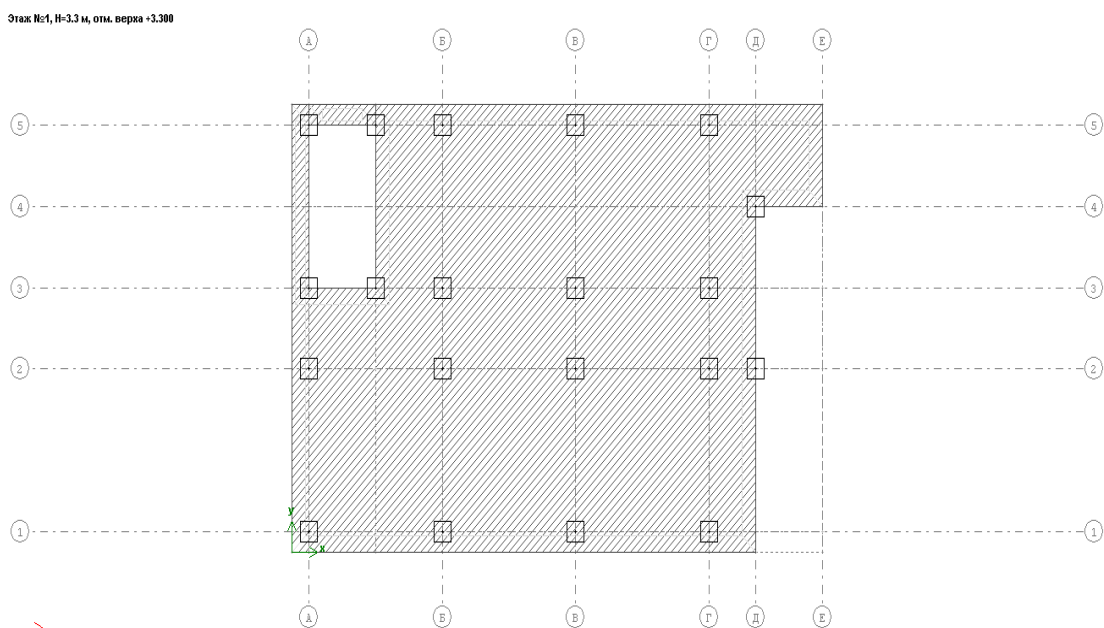


Рисунок 2.1 – Фрагмент декартової сітки будівлі

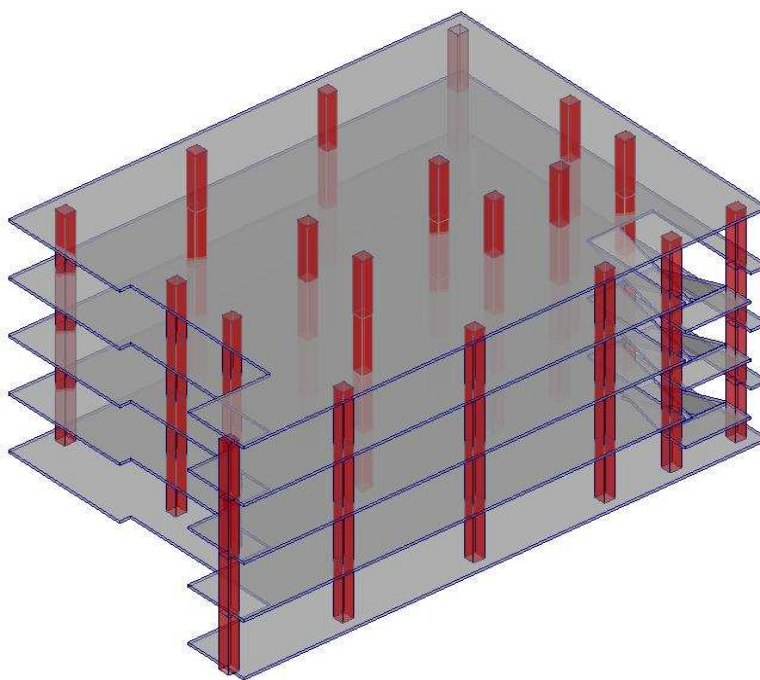


Рисунок 2.2 – Геометрична схема

Після побудови геометричної схеми та задання зв'язків і жорсткостей був виконаний розрахунок будівлі.

2.3 Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття

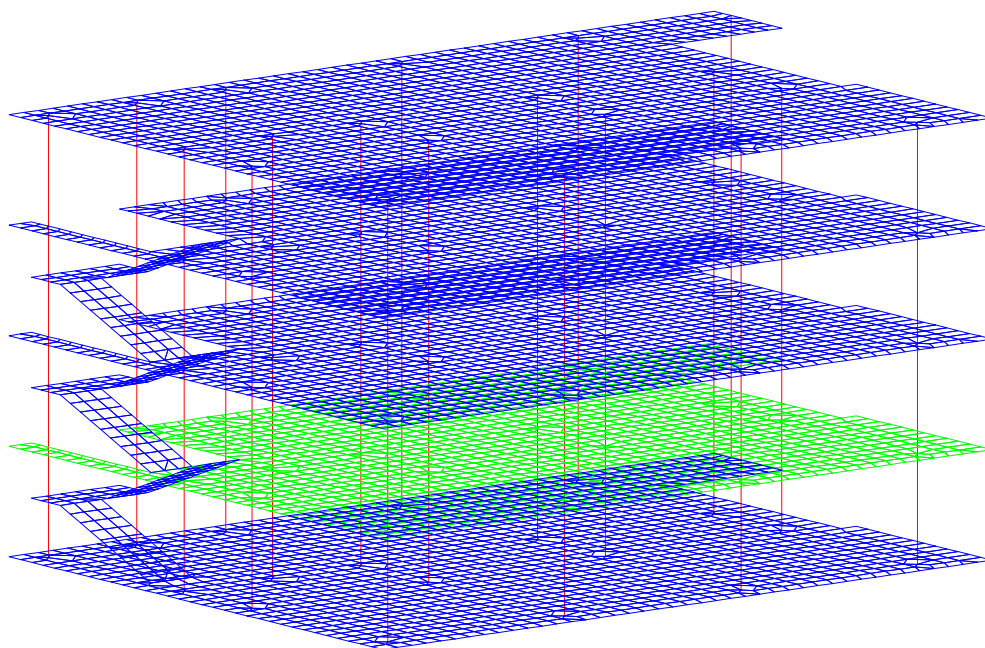


Рисунок 2.3 – Схема будівлі (виділено покриття, що розраховується)

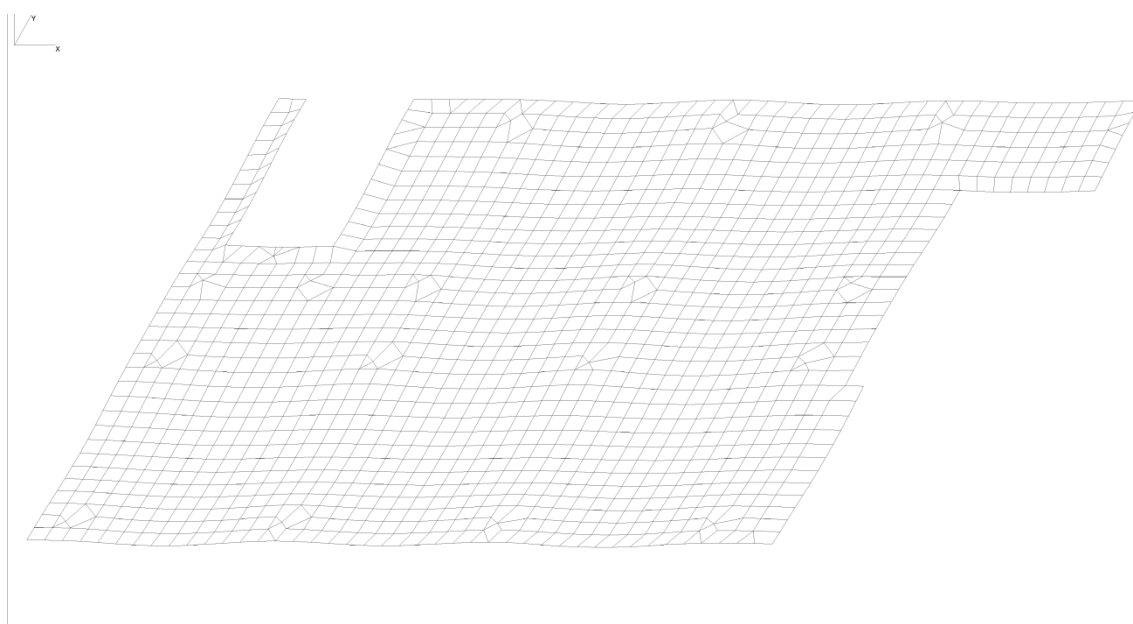


Рисунок 2.4 – Деформована схема перекриття 2-го поверху

2.3.1 Армування плити

Зусилля в плиті перекриття та прийняте армування наведено в таблиці 2.3. Додаткова арматура встановлюється в місцях зображених темним кольором.

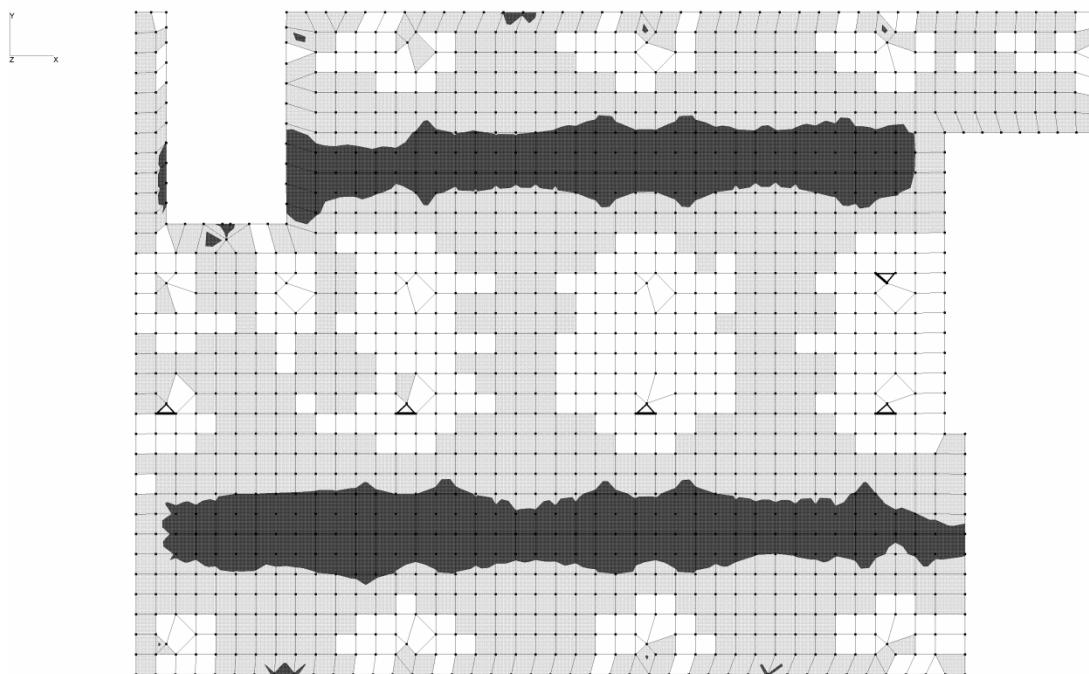


Рисунок 2.5 – Армування нижньої зони вздовж осі X

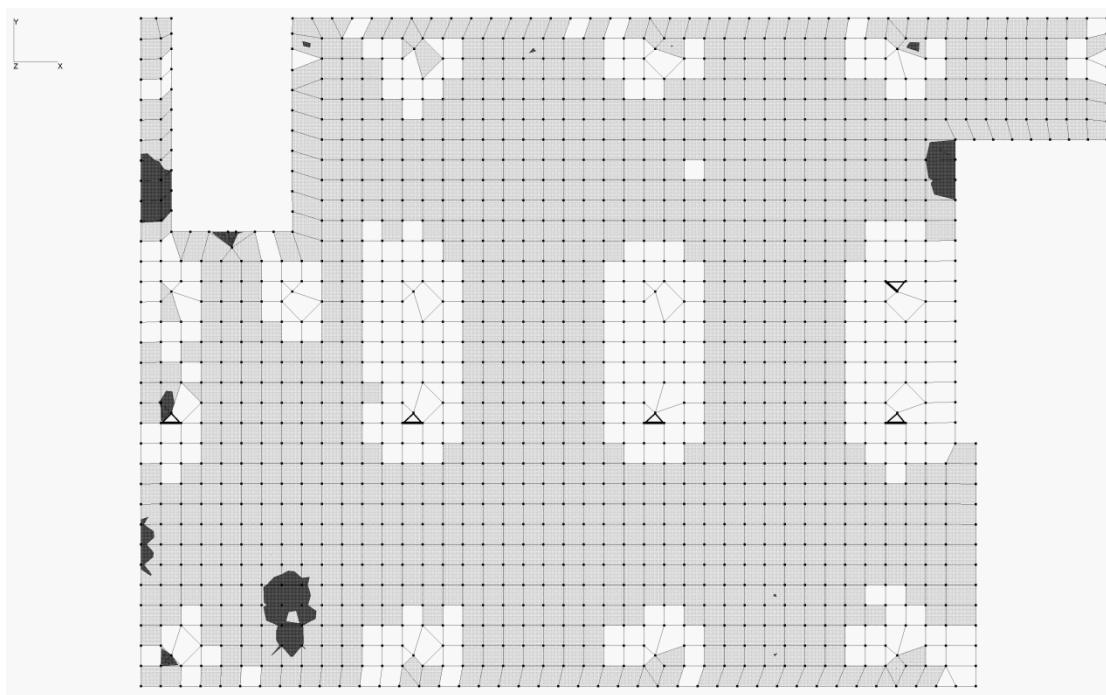


Рисунок 2.6 – Армування нижньої зони вздовж осі Y

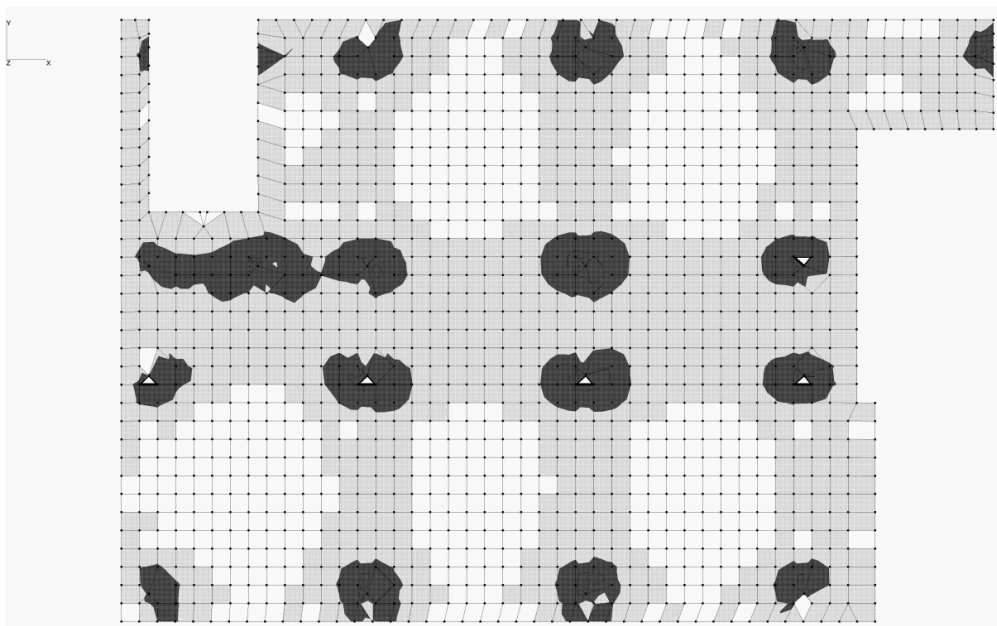


Рисунок 2.7 – Армування верхньої зони вздовж осі X

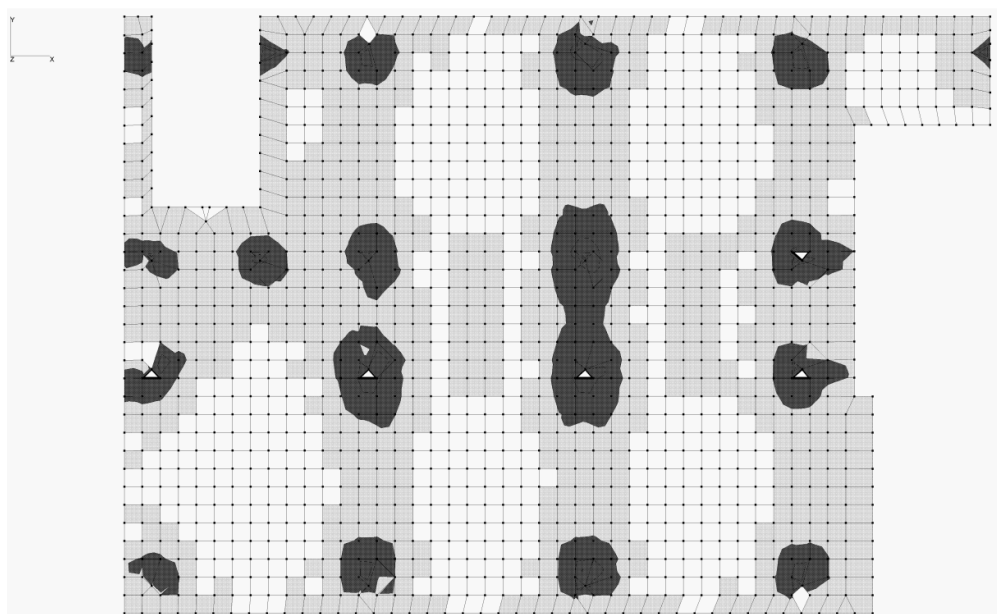


Рисунок 2.8 – Армування верхньої зони вздовж осі Y

Таблиця 2.3 – Армування плити перекриття

Армування плити	Діаметр арматури, мм		Клас арматури		Зусилля, т	
	основна	додаткова	основна	додаткова	основна ділянка	додаткова ділянка
Верхня зона вздовж осі X	12	16	A400C	A400C	4,52	7,11
Верхня зона вздовж осі Y	12	16	A400C	A400C	4,52	7,24
Нижня зона вздовж осі X	12	10	A400C	A300C	4,52	3,66
Нижня зона вздовж осі Y	12	12	A400C	A300C	4,52	2,83

2.4 Розрахунок і конструювання колони

Висота поверху $H_{\text{пов}} = 3,3 \text{ м}$. Верхня грань відрізу фундаменту знаходиться на відмітці 0,2 м. Тоді висота колони 1-го поверху:

$$H_c = 3,3 + 0,2 = 3,5 \text{ м}. \quad (2.1)$$

Розрахункова довжина колони:

$$l_0 = 0,7H_c = 0,7 \cdot 3,5 = 2,45 \text{ м} \quad (2.2)$$

Попередньо задаємося перерізом колони:

$$h_c \times b_c = 250 \times 250 \quad \text{Гнучкість колони:}$$

$$\lambda = \frac{l_0}{h_c} = \frac{2,45}{0,25} = 9,8 \quad (2.3)$$

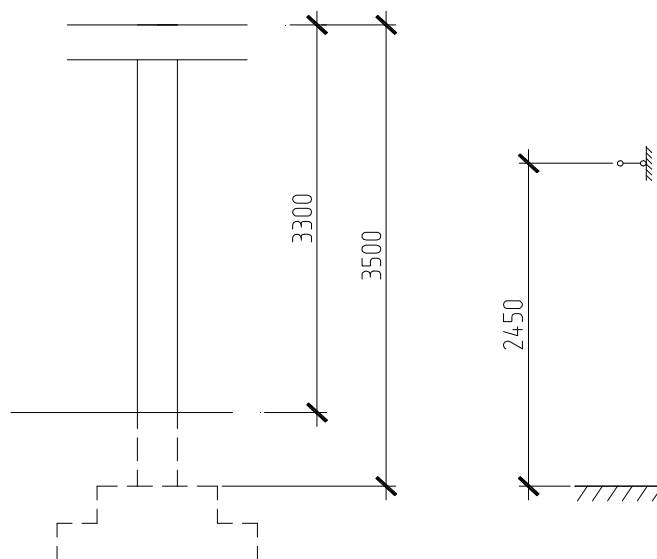


Рисунок 2.9 – Розрахункова схема колони

2.4.1 Визначення зусиль в колоні

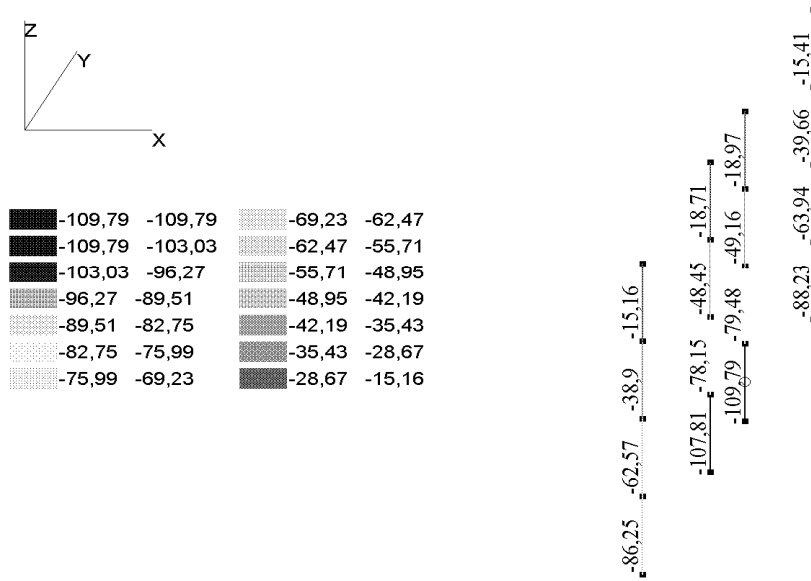


Рисунок 2.10 – Визначення зусиль в колоні

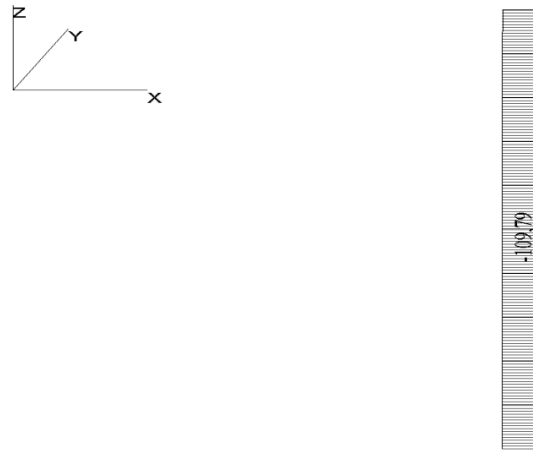


Рисунок 2.11 – Максимальне зусилля

До розрахунку приймаємо $N = 109,79 \text{ T}$

2.4.2 Визначення розмірів перерізу колони

Приймаємо:

- повздовжню арматуру класу А400С;

- бетон В25.

Площа перерізу колони:

$$A_c = \frac{N}{\varphi(R_b + \mu R_{sc})} = \frac{1097,9 \cdot 10^3}{1(13,5 + 0,012 \cdot 280)} = 65118,6 \text{ мм}^2 \quad (2.4)$$

$$h_c = \sqrt{A} = 65119 = 255,2 \text{ мм}$$

Приймаємо розміри перерізу 300х300 мм.

$$A = h_c^2 = 300^2 = 90000 \text{ мм}^2$$

Уточнюємо φ :

$$\frac{l_0}{h} = \frac{2,45}{0,3} = 8,2; \quad (2.5)$$

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_b - \varphi_c) \frac{R_{sc}}{R_b} \mu = 0,89 + 2 \cdot (0,9 - 0,89) \cdot \frac{280}{13,5} \cdot 0,01 = 0,894 \quad (2.6)$$

Площа перерізу повздовжньої робочої арматури:

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{N}{\varphi} - R_b A_c}{R_{sc}} = \frac{\frac{1097,9 \cdot 10^3}{0,894} - 13,5 \cdot 90000}{280} = 3490 \text{ мм}^2. \quad (2.7)$$

Приймаємо 4 стержня А400С Ø14, $A = 6160 > 3490 \text{ мм}^2$.

Поперечні стержні приварюються до поздовжніх стержнів з кроком не більше $20d = 20 \cdot 10 = 200 \text{ мм}$. Крок поперечних стержнів повинен бути не більше розміру сторони колони. Приймаємо крок поперечних стержнів 200 мм. з діаметром Ø 8 мм., класу А240С.

2.4.3 Перевірочний розрахунок колони в ПК Мономах

Нормативний документ

ДСТУ 3760-98

Бетон

Класс B25

Арматура

Класс продольной A400C2

Класс поперечной A240C

Расчетный диаметр
продольной, мм 20

Защитный слой
продольной, мм 25

Привязка продольной,
мм 35

Используемый сортамент 20
продольной

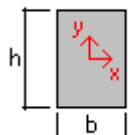
Требования

Расчет по раскрытию трещин

Выделять угловые стержни

Вязаный каркас. Модуль уменьшения шага поперечной арматуры 25 мм

Сечение



Размеры, мм:

b 300

h 300

Площадь, см² 900

Отметки

Высота этажа, мм 3300

Высота перекрытия, мм 150

Отметки, м:

низа колонны 0,000

верха перекрытия +3,300

Расчетная длина

Коэффициенты расчетной длины:

m X 0.7

m Y 0.7

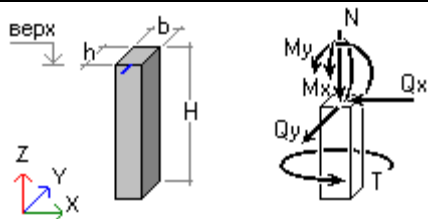
Расчетная длина, мм:

Lo X 2310

Lo Y 2310

Гибкость: L_0/h X 7.70
 L_0/h Y 7.70

Нагрузки



Результаты МКЭ расчета

	N, тс	Mx	My	Qx	Qy	T,	сеч
Постоянная	14.4	1.13	0.947	0.414	0.562	-0.001	1
	13.6	-0.728	-0.419	0.414	0.562	-0.001	2
Длительная	2.2	0.247	0.22	0.095	0.118	0	1
	2.2	-0.144	-0.095	0.095	0.118	0	2
Кр. временная	1.27	0.142	0.126	0.055	0.068	0	1
	1.27	-0.083	-0.054	0.055	0.068	0	2
Ветровая 1	0.01	-0.036	-0.036	-0.017	-0.017	0	1
	0.01	0.021	0.02	-0.017	-0.017	0	2
Ветровая 2	0.014	-0.052	-0.051	-0.024	-0.025	0	1
	0.014	0.03	0.029	-0.024	-0.025	0	2

Коэффициенты

Надежности по ответственности 1

	Пост.	Длит.	Кр.вр.	Ветр.	Сейсм.
Надежности	1.1	1.2	1.2	1.4	1
Длительности	1	1	0.35	0	0
Продолжительность	1	1	1	0	0

и

Снижающий для кр. врем. нагрузки 1

Учитывать в расчете:

автоматически сформированные РСН

РСН, сформированные для случаев а, б

Коэффициенты расчетных сочетаний нагрузок (РСН)

	Пост.	Длит.	Кр.вр.	Ветр.	Сейсм.
1-е, основное	1	1	1	1	0
2-е, основное	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е, особое	0.9	0.8	0.5	0	1

Учитывать при автоматическом формировании РСН:

знакопеременность ветровой и сейсмической нагрузки

Расчетное армирование

Asu	2.01
Продольная арматура, см ² :	
полная	8.044
по прочности	8.044
% армирования	0.89
Поперечная арматура,	0.0247889

см²/м

Ширина раскрытия трещин, мм:

непродолжительного 0.0148826

продолжительного 0.0148826

Расстановка продольной арматуры

Армирование симметричное. Выпуски в верхнюю колонну

угловые 4Ø14

Всего 4Ø14

Площадь арматуры, см² 61,60

% армирования 1.40

Анкеровка продольной арматуры

Диаметр стержня, мм	Длина анкервки, мм	Длина нахлестки, мм
14	830	830

Расстановка поперечной арматуры

Зона, мм: 4Ø8

шаг 200

привязка 1-го 50

зона раскладки 800

привязка последнего 850

Основная зона, мм: 4Ø8

шаг 300

привязка 1-го 1150

зона раскладки 1800

привязка последнего 2950

Доборный, мм:

шаг 150

привязка 3100

расст. до верха 50

Площадь арматуры, 1.88496

см²/м

Режимы установки шпилек:

нет

Объемы и цены

	Стоим. ед.	Количество	Сумма
Бетон, м ³	1	0.297	0.30
Арматура, кг	1	43.9604	43.96
Опалубка, м ²	1	3.78	3.78
Всего, ед.			48.04

2.5 Розрахунок і конструювання фундаменту під колону середнього ряду

Для знаходження мінімально допустимої висоти фундаменту приймаємо із розрахунку стійкості колони $N = 1098$ кН.

Розрахункове навантаження (зусилля) на фундамент приймається з розрахунку колони першого поверху (тільки за основним перерізом).

Виконуємо розрахунок під колону середнього ряду.

Кількість сходинок фундаменту призначаємо в залежності від його загальної висоти, і приймають:

- при $H \leq 450$ мм – одноступінчастим,
- при $450 \leq H \leq 900$ мм – двоступінчастим,
- при $H > 900$ мм триступінчастим.

Мінімальна висота ступені – 300 мм.

Підошву фундаменту армують в'язаними або зварними сітками, з арматури класів А300С або А400С. Діаметр робочих стержнів сітки повинен бути не менше 10 мм в напрямі сторони з довжиною менше 3 м і не менше 12 мм в напрямі сторони з довжиною 3 м і більше.

Крок арматурних стержнів приймається не менше 100 мм і не більше 200 мм в обох напрямках.

У фундаментах з розмірами в плані 3м і більше довжина арматурних стержнів зменшується на 20 %, і встановлюється із взаємним зміщенням в межах підошви.

При армуванні колони чотирма стержнями стикування стержнів здійснюється в одному рівні. При армуванні вісьмома стержнями – у двох рівнях.

Захисний шар бетону плитної частини фундаменту, при наявності підготовки, складає – 35 мм, при її відсутності – 75 мм.

Враховуючи вище наведені заходи щодо конструюванню фундаменту, до розрахунку приймаємо:

- бетон класу В25 (з урахуванням $\gamma_{b2} = 0,9$; $R_{bt}=0,81$ МПа).
- арматура класу А400С ($R_s=280$ МПа).

Відповідно до даних умовний розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 0,4$ МПа.

Розрахункове навантаження на фундамент $N = 1098$ кН.

Розрахункове навантаження при $\gamma_f = 1$ можна визначити, розділивши розрахункове навантаження при $\gamma_f > 1$ на середній коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma_T=1,15$:

$$N_{ser} = \frac{N}{\gamma_m} = 955 \text{ кН} \quad (2.8)$$

2.5.1 Визначення глибини закладання фундаменту

Визначаємо розрахункову глибину промерзання:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0.5 \cdot 100 = 0,50 \text{ м, де} \quad (2.9)$$

k_h - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди()

d_{fn} - нормативна глибина промерзання ґрунта, яка визначається в залежності від кліматичного району будівництва (м. Полтава $d_{fn} = 1 \text{ м.}$)

Призначаємо висоту фундаменту $H_f = 1.5 \text{ м}$

Глибина закладання фундаменту по конструктивним вимогам

$$d_1 = H_f + h_1 = 1.5 + 0.3 = 1.8 \text{ м, де} \quad (2.10)$$

H_f - висота фундаменту.

h_1 - товщина шару ґрунта від обрізу фундаменту до планувальної відмітки землі, $h_1 = 0.3 \text{ м}$

Абсолютная відмітка подошви фундаменту:

$$FL = DL - d_1 = 141.5 - 1.8 = 139.7 \text{ м.} \quad (2.11)$$

2.5.2 Визначення розмірів підшви фундаменту

Згідно даних геологічних досліджень (розділ «Основи і фундаменти») несучим ґрунтом є суглинок туго пластичний з характеристиками: $\gamma_{mf}=19,99$ кН/м³, $E=14$ МПа.

Розрахунковий опір ґрунту згідно табл. Е.3 ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд»: $R_0 = 0,12$ МПа.

Необхідна площа фундаменту:

$$A_f = \frac{N}{R_0 - \gamma_{mf} \cdot d} = \frac{955000}{0,12 \cdot 10^6 - (19,9 \cdot 1,5) \cdot 10^3} = 3,89 \text{ м}^2 \quad (2.12)$$

Приймаємо фундамент квадратного перерізу в плані, $a = \sqrt{A} = 1,94$ м.

Приймаємо розмір фундаменту $a \times b = 2 \times 2$ м із площею $A_f = 4$ м².

Тиск на ґрунт від розрахункового навантаження:

$$q_{sf} = \frac{955}{4} = 0,238 \text{ МПа} \quad (2.13)$$

Розраховуємо найменшу висоту фундаменту із умови продавлювання його колоною по поверхні піраміди при дії розрахункового навантаження, використовуючи наближену формулу:

$$h_{0 \min} = -\frac{h_c + b_c}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{R_{bt} + p_{sf}}} = -\frac{0,3 + 0,3}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{955}{1,05 + 0,238}} = 74,8 \text{ см} \quad (2.14)$$

де h_c , b_c - розміри поперечного перерізу колони; $R_{bt} = 1,05$ МПа – для бетону класу В25.

Тоді $h = h_0 + 3,5 = 78,3$ см.

Крім того, висота фундаменту щодо конструктивних вимог повинна бути прийнята не менше:

$$h = 20d + 25 = 45 \text{ см},$$

$$h = h_c + 25 = 55 \text{ см}.$$

Приймаємо висоту $h = 90$ см, тоді корисна висота буде дорівнювати:

$$h_0 = h - 3,5 = 86,5 \text{ см}.$$

Висоту нижнього уступу призначаємо з умов міцності на поперечну силу без поперечного армування:

$$h_{01} \geq \frac{CP_{st}}{\phi_{b3} R_{bt}} = 21,061 \text{ см} \quad (2.15)$$

де h_{01} - робоча висота нижнього уступу фундаменту; для важкого бетону $\phi_{b3} = 0,6$;

$$C = (a - h_c - 2h_0)0,5 = 23,5 \text{ см},$$

$$h_1 = h_{01} + 3,5 = 24,561 \text{ см}.$$

Висоту нижнього уступу фундаменту приймаємо $h_1 = 30 \text{ см} > 24,561 \text{ см}$. Тоді корисна висота $h = 30 - 3,5 = 26,5 \text{ см}$.

2.5.3 Визначення перерізу арматури фундаменту

Навантаження на фундамент передається від колони. При цьому під підшоною фундаменту виникає реактивний тиск ґрунту основи. При передачі навантаження по осі колони епюра реактивного опору ґрунту під підшоною прямокутна.

Плитна частина фундаменту є згинальним елементом, який завантажений по всій площині рівномірним навантаженням. В результаті у перерізах плити виникають згинаючі моменти і поперечні сили.

Визначаємо згинаючі моменти:

$$M_I = 0,125p_{sf}(a - a_1)^2b = 0,125 \cdot 955 \cdot (2 - 1,4)^2 \cdot 2 = 85,95 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{II} = 0,125p_{sf}(a - a_2)^2b = 0,125 \cdot 955 \cdot (2 - 0,8)^2 \cdot 2 = 343,83 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{III} = 0,125p_{sf}(a - h_c)^2b = 0,125 \cdot 955 \cdot (2 - 0,3)^2 \cdot 2 = 689,98 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Площа перерізу арматури:

$$A_{s1} = \frac{M_I}{0,9h_{01}R_s} = \frac{85,95 \cdot (100)}{0,9 \cdot 26,5 \cdot 365 \cdot (0,1)} = 9,87 \text{ см}^2$$

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9h_{02}R_s} = \frac{343,83 \cdot (100)}{0,9 \cdot 56,5 \cdot 365 \cdot (0,1)} = 19,5 \text{ см}^2$$

$$A_{s3} = \frac{M_{III}}{0,9h_{03}R_s} = \frac{689,98 \cdot (100)}{0,9 \cdot 86,5 \cdot 365 \cdot (0,1)} = 24,2 \text{ см}^2$$

За робочу арматуру підосви фундаменту приймаємо зварну сітку з однаковою в обох напрямках арматурою класу А400С Ø18 із кроком 150 мм.

Остаточню приймаємо 13Ø18 А400С з $A_s=25,45\text{см}^2 > 24,2 \text{ см}^2$.

Відсоток армування:

$$\mu = \frac{A_{s3}}{b_1 h_{03}} 100 = \frac{25,45}{90 \cdot 86,5} 100 = 0,322\% > \mu_{\min} = 0,1\% \quad (2.16)$$

2.6 Прив'язка проектованої будівлі до існуючого рельєфу будівельної площадки

Природний рельєф будівельного майданчика з розмірами АВхСD = 22,5х18 м., має незначний перепад висот по абсолютним відмітках в межах довжини будинку, який склав $142.25-140.75 = 1.5$ м. Це свідчить про те, що природний рельєф будівельного майданчика відносно «спокійний».

Абсолютну позначку планувальної поверхні приймаємо рівною 141.5 м. Тоді проектні «червоні» позначки проектного рельєфу кутів будівельного майданчика будуть мати такі відмітки:

$$т.А: 141.5 + 0.002 \cdot 101.28 + 0.002 \cdot 48.95 = 141.8 \text{ м}$$

$$т.В: 141.5 - 0.002 \cdot 124.72 + 0.002 \cdot 48.95 = 141.35 \text{ м}$$

$$т.С: 141.5 - 0.002 \cdot 124.72 - 0.002 \cdot 71.05 = 141.11 \text{ м}$$

$$т.Д: 141.5 + 0.002 \cdot 101.28 - 0.002 \cdot 71.05 = 141.56 \text{ м}$$

Кути контуру будівлі будуть мати наступні відмітки:

$$т.1: 141.5 + 0.002 \cdot 60.75 - 0.002 \cdot 34.75 = 141.55 \text{ м}$$

$$т.2: 141.5 + 0.002 \cdot 29.93 + 0.002 \cdot 21.51 = 141.6 \text{ м}$$

$$т.3: 141.5 - 0.002 \cdot 62.72 + 0.002 \cdot 29.18 = 141.43 \text{ м}$$

$$т.4: 141.5 - 0.002 \cdot 30.11 - 0.002 \cdot 21.65 = 141.4 \text{ м}$$

Призначаємо абсолютну відмітку ± 0.000 , відповідно рівню чистої підлоги 1-го поверху будівлі: $\pm 0.000 = 141.6 + 0.9 = 142.5 \text{ м}$

2.7 Оцінка інженерно-геологічних і гідрологічних умов будівельної площадки

Оцінка інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов площадки будівництва полягає в уточненні найменувань кожного інженерно-геологічного елемента, а також у визначенні похідних і класифікаційних характеристик ґрунтів та початкового розрахункового опору R_0 .

2.7.1 Розрахунок характеристик ґрунтів

Розрахунок проводиться в порядку залягання ІГЕ ґрунту від поверхні землі по 1 свердловині. Результати відомостей наведені в таблиці 2.4 Інженерно-геологічний розріз та схема планування будівельної площадки зображена в графічній частині.

Таблиця 2.4 – Порядок залягання ІГЕ ґрунту

№ ІГЕ	Умов не позн.	Найменування ґрунту і його стан	h_i , м	J_{pi} , %	J_{Li}	e_i	S_{ri}	E_{0i} , МПа	R_{0i} , кПа
ІГЕ-1		Суглинок тугопластичний	2,4	8	0,5	0,68 9	0,94 4	14	218, 3
ІГЕ -2		Глина напівтверда	2	24	0,25	0,84 7	0,95 6	18	269, 4
ІГЕ -3		Пісок середньої крупності, середньої щільності, насичений водою	6	-	-	0,66 3	1	28	400
ІГЕ -4		Супісок текучий	6	5	1,2	0,62 1	1,03 6	16	239, 5
ІГЕ -5		Суглинок напівтвердий	3,6	9	0,11 1	0,72 1	0,86 2	22	238, 5

3.3 Розрахунок фундаменту ФМ-1 за деформаціями основ. Обчислення осідання

Осідання окремо розташованого фундаменту з використанням розрахункової схеми у вигляді лінійно-деформованого півпростору проводимо методом пошарового підсумовування за формулою:

$$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z\gamma,i} h_i}{E_{e,i}}; \quad (2.17)$$

Визначаємо ординати епюр природного тиску σ_{zg} (вертикальне напруження від дії власної ваги ґрунту) і додаткової $0,2\sigma_{zg}$ по формулі:

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zgi-1} + \gamma_{III} h_i \quad (2.18)$$

Розрахунок проводимо в табличній формі (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5 – Розрахунок ординати епюр природного тиску σ_{zg}

Точка	γ_{III}	h_i	σ_{zg}	$0.2\sigma_{zg}$
0	-	-	0	0
1	19,9	1,8	35,82	7,16
2	19,9	0,6	47,76	9,55
3	19	2	85,76	17,15
4	9,98	6	145,64	29,13
5	10,4	6	208,04	41,61
6	9,88	3,6	243,61	48,72

$$p_0 = p - \sigma_{zg,0} = 313 - 37,7 = 275 \text{ кПа} \quad (2.19)$$

Визначаємо додаткове вертикальне напруження по підшві фундаменту:

Розбиваємо шар ґрунту під підшоною фундаменту на елементарні під шари товщиною:

$$\Delta_i = 0,4b_f = 0,2 \cdot 2,7 = 0,54 \text{ м} \quad (2.20)$$

Додаткове напруження в ґрунті від взаємного впливу фундаментів визначаємо методом кутових точок за формулою:

$$\sigma_{zp,i}^{\partial on} = (\alpha_i^I - \alpha_i^{II}) p_o, \quad (2.21)$$

де p_o - тиск по підшві ФМ-1, $p_o = 128,9 \text{ кПа}$

Розрахунок виконуємо в табличній формі (таблиця 2.6).

Таблиця 2.6 – Розрахунок додаткового напруження в ґрунті

ξ_i	α_i^I	α_i^{II}	$\sigma_{zp,i}^{\partial on}$
0.00	0.250	0.250	0.00
0.90	0.212	0.210	0.52
1.00	0.204	0.201	0.77
1.80	0.148	0.139	2.32
2.70	0.106	0.090	4.12
3.60	0.080	0.061	4.90
4.33	0.065	0.046	4.90
4.50	0.062	0.044	4.64
5.40	0.050	0.032	4.64
6.30	0.040	0.025	3.87
7.20	0.033	0.019	3.61
8.10	0.028	0.016	3.09
9.00	0.024	0.013	2.84
9.90	0.020	0.011	2.32
10.80	0.017	0.009	2.06

Розрахунок осідання ведемо в табличній формі (таблиця 2.7).

Таблиця 2.7 – Розрахунок осідання фундаменту

№ ПЕ	Найменування ґрунту	Δ_i , м	z_i , м	ξ_i	α_i	$\sigma_{zp,i}$, кПа	$\sigma_{zp,i}^{don}$, кПа	$\sigma_{zp,i}^{\Sigma}$, кПа	$\sigma_{zp,i}^{cp}$, кПа	$E_{0,i}$, кПа	Δ_i , м
ПЕ-1	Суглинок тугопластичний	2.4	0.0	0.0	0.0	1.000	275.0	0.00	275.0	269.7	1400
			0	0	0		0		0	6	
			0.5	0.5	0.4	0.960	264.0	0.52	264.5	262.4	
			4	4	0		0		2	4	
ПЕ-2	Глина напівтверда	2	0.0	0.6	0.4	0.944	259.6	0.77	260.3	241.3	1800
			6	0	4		0		7	5	
			0.4	1.0	0.8	0.800	220.0	2.32	222.3	196.5	
			8	8	0		0		2	5	
ПЕ-3	Пісок середньої щільності	6	0.5	1.6	1.2	0.606	166.6	4.12	170.7	149.5	2800
			4	2	0		5		7	7	
			0.5	2.1	1.6	0.449	123.4	4.90	128.3	115.5	
			4	6	0		8		7	9	
ПЕ-3	Пісок середньої щільності	6	0.4	2.6	1.9	0.356	97.90	4.90	102.8	99.92	BC
			4	0	3				0		
			0.1	2.7	2.0	0.336	92.40	4.64	97.04	86.18	
			0	0	0						
ПЕ-3	Пісок середньої щільності	6	0.5	3.2	2.4	0.257	70.68	4.64	75.32	67.23	BC
			4	4	0						
			0.5	3.7	2.8	0.201	55.28	3.87	59.14	53.38	
			4	8	0						
ПЕ-3	Пісок середньої щільності	6	0.5	4.3	3.2	0.160	44.00	3.61	47.61	43.36	BC
			4	2	0						
			0.5	4.8	3.6	0.131	36.03	3.09	39.12	35.83	
			4	6	0						
ПЕ-3	Пісок середньої щільності	6	0.5	5.4	4.0	0.108	29.70	2.84	32.54	29.94	BC
			4	0	0						
			0.5	5.9	4.4	0.091	25.03	2.32	27.35	25.29	
			4	4	0						
ПЕ-3	Пісок середньої щільності	6	0.5	6.4	4.8	0.077	21.18	2.06	23.24		BC
			4	8	0						

$$S_1 = \frac{0,8}{14000} (269,76 \cdot 0,54 + 262,44 \cdot 0,06) = 0,009 м$$

$$S_2 = \frac{0,8}{18000} (241,35 \cdot 0,48 + 196,55 \cdot 0,54 + 149,57 \cdot 0,54 + 115,59 \cdot 0,44) = 0,0157 м$$

$$S_3 = \frac{0,8}{28000} (99,92 \cdot 0,1 + [86,18 + 67,23 + 53,38 + 43,36 + 35,83 + 29,94 + 25,29] \cdot 0,54) = 0,0055 м$$

$$S_{загал} = S_1 + S_2 + S_3 = 0,0009 + 0,0157 + 0,0055 = 0,03 м < S_u = 0,12 м$$

Умова виконується.

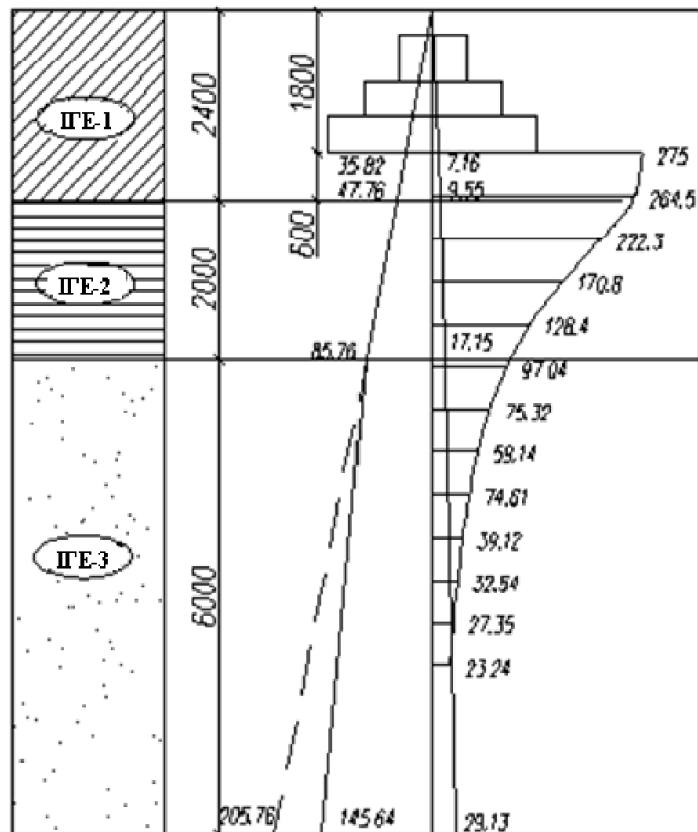


Рисунок 2.12 – Схема розподілу вертикальних напружень в основі під фундаментом згідно з моделлю лінійно-деформованого півпростору

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Визначення номенклатури та об'ємів робіт

Номенклатура і об'єми робіт на зведення прибудови до існуючої будівлі визначені на підставі архітектурних і конструктивних креслень. У початковій номенклатурі вказуються роботи:

- що виконуються у підготовчий період;
- земляні роботи;
- роботи по зведенню підземної частини об'єкта (нульовий цикл);
- роботи по зведенню надземної частини об'єкта (надземний цикл);
- покрівельні роботи;
- опоряджувальні роботи;
- спеціальні види робіт.

Визначенні об'єми робіт по прибудові адміністративно – побутового комплексу складенні у таблиці 3.1 та показані в графічній частині.

3.2 Вибір монтажних механізмів

Горизонтальне транспортування матеріалів здійснюється здійснюється за допомогою автомобільного транспорту, а саме: бульдодозерів, екскаваторів, автосамоскидів та бортових автомобілів.

Вертикальне транспортування здійснюється вантажо-підіймальними механізмами і машинами: кранами, лебідками, поліспастами та ін.

Вантажопідйомність крана визначаємо по вазі найважчого важкого елемента, що подається.

$$G_{кр} = G_{э} + G_{гр} = 1 + 0,3 = 1,3 \text{ т} \quad (3.1)$$

де $G_{гр}$ – вага монтажних пристосувань (0,3 т).

Висота підйому гака над рівнем стоянки баштового крана визначається за формулою:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm} , \quad (3.2)$$

де h_0 - перевищення опори встановлення елемента над рівнем стоянки крана;

h_{cm} - висота строп в робочому положенні від верху елемента до гака крана (2,8 м).

$$H_k = 15 + 1 + 1,5 + 2,8 = 20,3 \text{ м.}$$

Виліт стріли крана для обслуговування всієї будівлі:

$$L_k = A + B + B_{пр}, \quad (3.3)$$

де A – мінімальна безпечна відстань від осі шляху руху (приймаємо 2 м)

B – ширина будівлі в осях (15 м)

$B_{пр}$ – ширина пішохідної доріжки (0,8...1 м)

$$L_k = 2 + 15 + 0,8 = 17,8 \text{ м.}$$

По технічним параметрам підходить кран *КБ СМ-1: вантажопідйомність 5 т., виліт стріли крану 20 м.*

Для планування площі в підготовчий період використовуємо бульдозер типу ДЗ – 133:

- вантажопідйомність ковша, кг - 750;
- об'єм ковша, м.куб – 0,4;

Для розробки ґрунту використовуємо екскаватор типу ЕО-5115.

Для бетонних робіт використовуємо автобетононасос типу АБН-25:

- максимальна висота подачі бетону, м – 25;
- максимальна продуктивність, куб.м/год – 75...120.

Для подачі бетону використовуємо автобетонозмішувач (міксер) типу КАМАЗ 581495:

- по виходу готової суміші, куб/м – 9
- геометричний об'єм барабана, м³ – не більше 10
- темп розвантаження, м³/хв. - 1

Таблиця 3.1 – Визначення об'ємів робіт по будівництву

№ з/п	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
	Підготовчий період		
1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м ²	0,42
	Земляні роботи		
2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м ³ , група ґрунтів 6	1000м ³	0,0945
3	Розроблення недобору ґрунту вручну	100м ³	0,09
	Підземна частина		
4	Улаштування бетонної підготовки	100м ³	0,085
5	Улаштування монолітних залізобетонних фундаментів під колони	100м ³	0,445
6	Гідроізоляція монолітних зб. фундаментів	100 м ²	0,04
7	Улаштування балок фундаментних	100м ³	0,0715
8	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м ³	0,03995
9	Улаштування засипки фундаментних балок піском	100м ³	0,15
10	Ущільнення ґрунту (пошарово 20 см.)	100м ³	0,039
	Надземна частина		
11	Розбирання кам'яної кладки стін із цегли	10 м ³	6
12	Улаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100м ³	1,782
13	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки	100м ³	1,44
14	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м	100м ³	2,118
15	Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху до 4 м	м ³	469
16	Установлення сходових площадок масою до 1 т	100шт	0,06
17	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,06
18	Улаштування армованих з прорізами цегляних перегородок товщиною 0,25 цеглини в приміщеннях площею більше 5 м ²	100м ²	12,342
19	Улаштування цементно вирівнювальної стяжки	100м ²	12
	Покрівельні роботи		
20	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м ²	3,6
21	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар	100м ²	3,6
22	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці	100м ²	3,6

Продовження таблиці 3.1

№ з/п	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
Опоряджувальні роботи			
23	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах громадських будівель при площі прорізу до 2 м ²	100м ²	0,48944
24	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками площею до 2 м ² з металопластику "RENAU	100м ²	1,7577
25	Облицювання каркасів стель неперфорованими плитами, паперошаруватим декоративним пластиком товщиною 2 мм	100м ²	0,4076
26	Улаштування стелі	100м ²	11,36
27	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	100м ²	24,776
28	Облицювання поверхонь стін із карнизними, плінтусними та кутовими елементами керамічними глазурованими плитками по цеглі і бетону в громадських будівлях	100м ²	0,4076
29	Шпаклювання поверхонь силікатною шпаклівкою товщиною шару 3мм	100м ²	24,7764
30	Високоякісна масляна окраска поверхні стіни	10м ²	247,764
31	Штукатурка фасаду	100 м ²	7,7
32	Фарбування фасаду	100 м ²	7,7
Спеціальні роботи			
33	Електромонтажні	%	6
34	Сантехнічні	%	5
35	Підготовка до здачі в експлуатацію	%	0,5

3.3 Технологічна карта по зведенню монолітного перекриття

3.3.1 Основні вказівки по бетонуванню перекриттів

Бетонування перекриттів виконується з використанням переставної опалубки по захватках, після виконання монолітних колон до нижньої позначки перекриття. Перед бетонуванням поверхню опалубки варто покрити емульсійним змащенням. Поверхню раніше покладеного бетону очистити від цементної плівки й зволожити або покрити цементним розчином.

Захисний шар арматур витримується за допомогою інвентарних

пластмасових фіксаторів, установлюваних у шаховому порядку.

Для вивірки верхньої оцінки перекриття встановлюються просторові фіксатори або застосовують знімні маякові рейки, верх яких повинен відповідати рівню поверхні бетону.

При бетонуванні ходити по армованому перекриттю дозволяється тільки по щитах з опорами, що опираються безпосередньо на опалубку перекриття. Бетонну суміш варто укласти горизонтально шарами шириною 1.5 - 2м однакові товщини без розривів, з послідовним напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах. Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку схоплювання бетону попереднього шару.

Поновлення бетонування в місці пристрою робочого шва допускається при досягненні бетоном міцності не менш 1,5МПА й видалення цементної плівки з поверхні шва механічною щіткою з наступним поливанням водою.

Для ущільнення бетонної суміші використовуються поверхневі вібратори (ПВ-1,ПВ-2). Вібратори приводяться в дію електричним струмом (електричні вібратори) або стисненим повітрям (пневматичні вібратори). Тривалість вібрування в кожному місці установки вібратора залежить від пластичності (рухливості) бетонної суміші й становить 30...60 с. Ознакою достатності вібрування служить поява цементного молока на його поверхні. Надмірна вібрація бетонної суміші шкідлива, тому що може привести до розшарування бетону. Крок перестановки внутрішніх вібраторів - від 1 до 1,5 радіуса їхньої дії.

Під час роботи не допускається обпирання вібратора на арматури й закладні деталі монолітної конструкції. У місцях, де арматура або опалубка перешкоджають належному ущільненню бетонної суміші вібраторами, її варто додатково ущільнювати штикуванням.

Догляд за бетоном повинен забезпечувати збереження належної температури твердіння й запобігання свіжо укладеного бетону від швидкого висихання. Бетон, насамперед, закривають від впливу дощу й сонячних променів (укриття брезентом і т.п.) і систематично поливають водою в суху погоду протягом 7 діб. При температурі повітря нижче 5 °С полив не роблять.

Рух людей по забетонованих конструкціях і установка на них опалубки для зведення конструкцій які знаходяться вище допускається тільки після досягнення бетоном міцності не менш 1,2МПа.

Видалення несучої опалубки залізобетонних конструкцій допускається при досягненні проектної міцності бетоном, %: плити прольотом 2...8 м – 70. У всіх випадках навантаження конструкцій повним розрахунковим навантаженням допускається після надбання бетоном проектної міцності.

Стійки опалубки повинні розташовуватися на відстані не більше 3 м від обпирання і один від одного. Демонтаж опалубки повинен здійснюватись без ударів і ушкоджень. Щоб не ушкодити щити опалубки при відриванні від бетону, користуються різного виду ломами. Відривати щити від бетону за допомогою кранів і лебідок не дозволяється.

Після зняття опалубки дрібні раковини на поверхні бетону можна розчистити дротовими щітками, промити струменем води під напором і затерти жирним цементним розчином складу 1:2.

Контроль за якістю бетонної суміші й бетону контролюється будівельною лабораторією відповідно до Держстандарту 10180-90. Дані по контролю якості заносяться в журнал бетонних робіт.

3.3.2 Бетонування автобетононасосом

Автобетононасоси призначені для подачі бетонної суміші до місця укладання як по вертикалі, так і по горизонталі. По стрілі, що складається із трьох шарнірно зчленованих частин, проходить бетоновід із шарнірами вставками в місцях зчленувань стріли, що закінчується гнучким розподільним рукавом на опорах.

Як великий заповнювач рекомендується застосовувати гравій. Найбільший розмір зерен великого заповнювача не повинен перевищувати 10мм. Кількість зерен найбільшого розміру й зерен пластинчастої голкової форми не повинне перевищувати 15% по масі.

Перед початком транспортування бетонної суміші трубопровід змащують, прокачуючи через нього вапняне тісто або цементний розчин. Після закінчення бетонування трубопровід промивають водою під тиском і через нього пропускають еластичний піж. При перерві більш ніж на 30 хв., щоб, уникнути утворення забивання активізують шляхом періодичного включення бетононасоса, при перервах більш ніж на 1 годину бетононасос повністю звільняють від суміші.

3.3.3 Контроль якості

Контроль якості здійснюють на наступних стадіях: при прийманні й зберіганні всіх вихідних матеріалів (цементу, піску, щебенів, гравію, арматурної сталі, лісоматеріалів і ін.); при виготовленні й монтажі арматурних елементів і конструкцій; при виготовленні й установці елементів опалубки; при підготовці підстави й опалубки до укладання бетонної суміші; при готуванні й транспортуванні бетонної суміші; при догляді за бетоном у процесі його твердіння.

У процесі армування конструкцій контроль здійснюється при прийманні сталі (наявність заводських марок і бірок, якість арматурної сталі); при складуванні й транспортуванні (правильність складування по марках, сортах, розмірах, схоронність при перевезеннях); при виготовленні арматурних елементів і конструкцій (правильність форми й розмірів, якість зварювання, дотримання технології зварювання).

Після установки й з'єднання всіх арматурних елементів у блоці бетонування проводять остаточну перевірку правильності розмірів і положення арматур з урахуванням допущених відхилень.

У процесі встановлення опалубки контролюють правильність установки опалубки, кріплень, а також щільність стиків у щитах і сполученнях, взаємне положення опалубних форм і арматури (для одержання заданої товщини захисного шару). Правильність положення опалубки в просторі перевіряють прив'язкою до розбивочних осей і нівелюванням, а розміри - звичайними

вимірами.

Остаточна оцінка якості бетону може бути отримана лише на підставі випробування його міцності на стиск до руйнування зразків-кубиків, виготовлених з бетону одночасно з його укладанням і витримують у тих же умовах. Для кожного класу бетону виготовляють серію із трьох зразків. Для одержання більше реальної картини міцнісних характеристик бетону з конструкцій вибувають керни-зразки, які надалі випробовують на міцність.

Поряд зі стандартними лабораторними методами оцінки міцності бетону в зразках застосовують непрямі неруйнівні методи оцінки міцності безпосередньо в спорудах. Детально розглянуті неруйнівні методи контролю міцності бетону наведені у науковій частині дипломної роботи.

Контрольно-вимірні інструменти: рулетка, рівень будівельний, двометрова рейка, нівелір, лінійка металева.

Контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - у процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.

3.3.4 Матеріально-технічні ресурси

Таблиця 3.2 – Основні матеріали, будівельні деталі та конструкції

№ з/п	Назва матеріалів, конструкцій	Марка	Одиниця виміру	К-сть.
1	Бетонна суміш	B30	м ³	46,5
2	Арматура	A400C	т	5,98
3	Комплект опалубки	дерев'яно щитова	м ²	310

Набір нормо комплекту опалубки варто робити з обліком: технічних засобів доставки сумішей внутрішньо будівельного транспорту; засобів подачі; укладання й ущільнення; методів теплової обробки й догляду за бетоном.

Таблиця 3.3 – Нормокомплект комплексної бригади для ведення бетонних робіт

Найменування	Кількість
Устаткування	
Понижувальний трансформатор	1
Електромеханічний вібратор	2
Вібратор поверхневий	2
Віброрейки	2
Компресор	1
Інвентар і пристосування	
Бункер неповоротний з бічним вивантаженням, обсягом 1 м ³	4
Бункер поворотний обсягом 1 м ³	2
Контейнер-комора	1
Ручний інструмент	
Гайковерт	2
Пістолет розпилювач	1
Домкрат вантажопідйомністю 2 т	2
Набір ключів	2 компл.
Шнур розмічальний довжиною 15 м	2

3.4 Будівельний генеральний план

3.4.1. Короткі відомості по проектуванню

Будівельний генеральний план складається з метою раціонального використання будівельного майданчика, розташування постійних та тимчасових будівель і споруд складських, адміністративно-побутових приміщень та тимчасових інженерних мереж, що обслуговують потреби будівництва. В дипломному проекті будгенплан об'єкту входить до складу ПВР та зображений в графічній частині.

3.4.2 Загальна частина

На генеральному плані показано розташування будинку, що реконструюється, на місцевості, показані існуючі будівлі та горизонтальна

прив'язка будівлі. Вертикальна прив'язка виконується до репера, який вмонтовано в цоколь існуючої.

Горизонтальну прив'язку виконують до існуючого будинку, враховуючи протипожежні санітарно-екологічні розриви, які позначаються з врахуванням норм проектування. Відстані між будівлями відповідають санітарним і протипожежним нормам.

Благоустрій території включає в себе влаштування під'їзних доріг, автостоянки та озеленення території. Озеленення території включає в себе посадку дерев та кущів, а також засівання газонів травою. Проектом передбачається максимальне озеленення і збереження зелених насаджень.

3.4.3 Основні техніко-економічні показники

1. Ступінь вогнестійкості будівлі.....	II.
2. Клас відповідальності.....	II.
3. Коефіцієнт надійності за призначенням.....	0,95.
4. Витрати води, м ³ /доб.....	0,32.
5. Об'єм стоків, м ³ /доб.....	0,32.
6. Потужність, що потребується, кВт.....	7,8.
7. Витрати тепла, Вт/год.....	44000.

3.4.4 Вимоги до організації будівництва

При організації будівельного майданчика розміщення ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин та транспортних засобів, проходів для людей слід установити небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють чи потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори. Небезпечні зони повинні бути зазначені знаками безпеки та надписами.

При розміщенні тимчасових споруд, огорож та складів потрібно враховувати вимоги по габаритам приближення будівель до транспорту.

Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди та підходи до них в темний час доби повинні бути добре освітлені. Виконання робіт у неосвітлювальних місцях не допускається.

Колодці, шурфи та інші виїмки в ґрунті в містах можливого доступу людей повинні бути зачинені кришками, міцними щитами чи огорожені в темний час доби огороження повинні бути зазначені електричними сигнальними лампами напругою не вище 42 В.

Складування матеріалів, улаштування опор для повітряних ліній електропередач та зв'язку повинні виконуватись, за межами призми обвалу ґрунту виїмки (котловану, траншей).

У заїздах на будівельний майданчик повинні бути улаштовані схеми руху засобів транспорту, а на обочинах доріг та проїздів - гарно видимі дорожні знаки, регламентуючи порядок руху транспортних засобів у відповідності з Правилами дорожнього руху.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не повинна перевищувати 10 км/год. й на прямих ділянках, та 5 км/год. поворотах.

3.4.5 Розрахунок потреби у ресурсах

3.4.5.1 Розрахунок трансформатора

Таблиця 3.4 – Розрахунок потужності мереж зовнішнього середовища

Споживачі електроенергії	Одиниця виміру	Кількість	Норма освітлення кВт	Загальна потужність кВт
Монтаж збірних конструкцій	1000м ²	1,77	2,4	4,25
Відкриті склади	1000м ²	0,31	1,0	0,31
Внутрішньо майданчикові дороги		0,7	2,5	1,75
Охорона освітлення		0,9	1,0	0,9
Прожектори	шт	4	0,5	9,21

$$W_{30} = K_c \times E_{p3,0} = 1,0 \times 9,21 = 9,21 \text{ кВт} \quad (3.4)$$

Таблиця 3.5 – Розрахунок потужності мереж внутрішнього середовища

Споживачі електроенергії	Одиниця виміру	Кількість	Норма освітлення кВт	Загальна потужність кВт
Контора	100м ²	0,48	1,0	0,48
Гардероб	100м ²	0,48	1,0	0,48
Приміщення для прийому їжі	100м ²	0,48	1,0	0,48
Душові	100м ²	0,31	1,0	0,31
Туалет	100м ²	0,18	1,0	0,18
Прохідна	100м ²	0,06	1,0	0,06
Майстерня	100м ²	0,09	1,3	0,12
Закриті склади	100м ²	0,42	1,0	0,42

$$W_{bo} = K_c \times E P_{b,o} = 0,8 \times 2,53 = 2,02 \text{ кВт}$$

Загальна потужність:

$$W_3 = W_{\text{вир}} + W_{30} + W_{bo} = 57,8 + 9,21 + 2,02 = 69,03 \text{ кВт} \quad (3.5)$$

Потрібна потужність трансформатора:

$$W_{\text{тр}} = W_3 \times 1,1 = 69,03 \times 1,1 = 75,9 \text{ кВт} \quad (3.6)$$

Приймаємо трансформатор ТМ 80/6-80 кВт

3.4.5.2 Розрахунок потреби у воді

$$V_{\text{вр}} = EB_{\text{max}}^2 \times K_f / 3600 = 10210 \times 3 / (16 \times 3600) = 0,53 \text{ л/с} \quad (3.7)$$

Розхід води на господарсько-побутові потреби:

$$V_{\text{заг}} = EB_{\text{max}}^2 \times K^f (t_2 \times 3600) = 930 \times 1,5 / (8 \times 3600) = 0,05 \text{ л/с}$$

$$EB_{\text{max}}^2 = 62 \times 15 = 930 \text{ л}$$

Розхід води на душові установки:

$$V_{\text{душ}} = EB_{\text{max}}^3 \times K_f (t_3 \times 3600) = 930 \times 1 / (0,75 \times 3600) = 0,34 \text{ л/с}$$

$$EB_{\text{max}}^3 = 31 \times 30 = 930 \text{ л}$$

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{вир}} + V_{\text{заг}} + V_{\text{душ}} = 0,53 + 0,05 + 0,34 = 0,92 \text{ л/с}$$

Розрахунок діаметра водопроводу без обліку пожежогасіння:

$$D = 35,69 \times V_{\text{Взаг}} / V = 35,69 \times 0,92 / 1,5 = 28,0 \text{ мм} \quad (3.8)$$

Приймаємо водопровід із труб $d=32 \text{ мм}$

3.4.5.3 Підрахунок площ тимчасових споруд

1. Кількість працюючих:

$$N_{\text{пр}} = M_{\text{пр}} \times 100 / 85 = 68 \times 100 / 85 = 70 \text{ чол}$$

2. Кількість ІБП:

$$N_{\text{ібп}} = 59 \times 0,08 = 5 \text{ чол}$$

3. Кількість службовців:

$$M_{\text{служ}} = 59 \times 0,05 = 3 \text{ чол}$$

4. Кількість МОП і охорони:

$$N_{\text{моп}} = 59 \times 0,02 = 1 \text{ чол}$$

Загальна кількість працюючих:

$$M_{\text{заг}} = (N_{\text{пр}} + N_{\text{ібп}} + M_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times 1,05 = (70 + 5 + 3 + 1) \times 1,05 = 83 \text{ чол} \quad (4.9)$$

Таблиця 3.6 – Відомість тимчасових споруд

Тимчасові споруди	Кількість працюючих	% користування	Площа тимчасових приміщень		Тип тимчасової споруди	Розмір споруди (м)
			на одного	загальна		
Службові					пересувний	2×3
Контора	9	100	4	36	вагон збір.розб	9×2,7
Прохідна Санітарно - побутові	83	70	0,7	69 30,4	пересувний	2×3,2 9×2,2
Душові	62	50	0,54	16,7	вагон	85×3,1
Приміщення для прийому їжі	62	50	1,0	31,0	пересувний вагон	2,9×2,7
Туалет Виробничі	62	100	0,1	6,2	щитовий	3×6 4,1×2,2
					$P_{\text{тим}}$	205.2

3.4.5.4 Розрахунок потреби у воді засобів та механізмів

Таблиця 3.7 – Розхід води на виробничі установки

Споживачі води	Одиниці виміру	Кількість в змін	Норма розділу, л	Загальний розділ, л
Полив цегли	шт	39.2	100	7840
Приготування розчину	м ³	7,9	300	2370
Всього				10210

РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Законодавча база України про охорону праці

Законодавчими актами, що визначають основні положення з охорони праці, є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі акти, які приймаються або затверджуються Кабінетом Міністрів України, Державним комітетом України по нагляду за охороною праці, Міністерством енергетики України та іншими відомствами.

Загальними законами України, що визначають основні положення з охорони праці, є Конституція України, Кодекс законів про працю України та Закон України «Про охорону праці». До законодавчої бази також належать Закони України: «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», «Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими народженням та похованням».

Спеціальними законодавчими актами є міжгалузеві та галузеві акти про охорону праці. Це Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці, Будівельні норми та правила, Санітарні норми, Правила побудови електроустановок, та інші. Норми поширюються на загальнобудівельні і спеціальні будівельні роботи під час нового будівництва, розширення, реконструкції, технічного переоснащення, капітального ремонту, реставрації будівель та споруд.

4.2 Небезпечні ділянки на будівельному майданчику

У процесі організації будівельного майданчика, розміщення ділянок, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для

людей визначають небезпечні для людей зони, у межах яких постійно діють чи можуть потенційно діяти небезпечні виробничі фактори.

Небезпечні ділянки на будівельному майданчику позначаються знаками безпеки і відповідними написами, та поділяються на постійні або тимчасові.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать такі: поблизу неізольованих струмопровідних частин електроустановок; поблизу необгороджених перепадів заввишки 1,3 м і більше; у місцях переміщення машин і обладнання або їхніх частин і робочих органів; у місцях, де є шкідливі речовини, що перевищують гранично допустимі концентрації або діє шум, що перевищує гранично допустиму інтенсивність; у місцях, над якими переміщують вантажі вантажопідіймальними кранами.

Тимчасовими вважають небезпечні зони, що виникають під час проведення робіт протягом однієї робочої зміни (вибухові роботи, монтаж крана). Небезпечні зони і їхні межі визначають проектами організації будівництва і проектами виконання робіт, їх можна уточнювати безпосередньо на об'єктах у процесі будівництва.

Установлення меж небезпечних зон при різних видах і умовах робіт має велике значення, бо, як показує аналіз виробничого травматизму в будівництві, майже 20% нещасних випадків трапляється з робітниками, які перебувають у небезпечних зонах. На умови роботи в цих зонах треба звернути особливу увагу інженерно-технічним працівникам будівельних організацій.

Якщо окремі робочі місця розміщені на висоті (монтажники, покрівельники) то небезпечною зоною вважається ділянка, розташована внизу під робочим майданчиком, межі якого визначають горизонтальною проекцією майданчика, збільшеною по своєму контуру на безпечну величину $0,3 H$,

де H — висота, на якій ведуть роботи.

Межі небезпечних зон, де бувають ураження електричним струмом, залежать від напруги в електроустановках. Так, відстань, що визначає небезпечну зону від необгороджених неізольованих частин електроустановки (електрообладнання, кабелю і проводу) чи від вертикальної площини, що є

проекцією на землю найближчого проводу, повітряної лінії електропередачі під напругою, повинна бути, м: при напрузі до 1 кВ — 1,5, 1...20 — 2, 35...110-4, 150...220 - 5, 330 — 6, 500...750 — 9, 800кВ (постійного струму).

При земляних роботах небезпечною вважається зона в межах призми обвалення ґрунту плюс 1м. Під час підривних робіт найбільший радіус небезпечної зони визначають дією повітряної хвилі.

Межі небезпечних зон поблизу частин і робочих органів машин, що рухаються, становлять до 5 м.

Усі входи в будівлю мають бути захищені зверху щільним навісом завширшки не менше ширини входу з відстанню не ближче ніж 2 м від стіни будівлі.

Захисні огорожі розраховують на міцність, вони повинні мати висоту не менш як 1,1 м, а відстань між горизонтальними елементами - не більш як 0,45 м.

Щоб запобігти можливному падінню інструментів, матеріалів чи невеликих предметів, на перекритті треба встановити бортову дошку заввишки не менш як 0,15 м. Елементи конструкцій захисних огорож повинні мати масу, яка не перевищує 20 кг. При встановленні й демонтажі захисних огорож освітленість у темні години доби має становити не менш як 30 Лк. Не допускається монтаж захисних огорож на висоті (у відкритих місцях), якщо сила вітру дорівнює 10 м/с і більше, а також під час великого снігопаду, зливи, грози і ожеледі.

Щоб знизити виробничий травматизм на будівельному майданчику, використовують огорожі для будівельних машин і обладнання. Вони повинні бути якісними, мати просту конструкцію і легко встановлюватися. Такі огорожі захищають і рухомі частини будівельних машин, здебільшого вони заблоковані з робочими частинами машин. Стаціонарною огорожею є кожухи візків баштових кранів, дискових циркулярних пилок, абразивних кругів на шліфувальних і гострильних верстатах, рубильників. До збірно-розбірних огорож належать інвентарні заввишки не менш як 1 м, якими обгороджують постійні небезпечні зони, та огорожі із стояків і натягнутого каната для тимчасових небезпечних зон.

На огорожі через кожні 5... 10 м по довжині вивішують запобіжний напис «Небезпечна зона».

4.3 Розрахунок освітлення адмінкомплексу

Завдання – розрахувати штучне освітлення приміщення креслярського відділу.

Вихідні дані:

- довжина приміщення $A = 12$ м;
- ширина (глибина) $B = 6$ м;
- висота $h = 3,3$ м;
- розряд зорової роботи – IVв;
- джерело світла – Л – люмінесцентна лампа;
- Коефіцієнти відбиття від поверхні:
- Стелі – 50%
- Стін – 30%
- Підлоги – 10%

Розрахунок виконуємо методом коефіцієнтів використання світлового потоку.

Порядок роботи:

1. Визначаємо мінімальну нормовану освітленість залежно від характеристики зорової роботи:

$$E_n = 200 \text{ лк.}$$

2. Вибираємо систему освітлення – загальна.

3. Вибираємо джерело світла і тип світильника – ЛПО01.

Оскільки світильники кріпляться до стелі, то їх висота над підлогою майже рівна висоті приміщення $h_0 = 3,3$ м.

Визначаємо висоту світильника над робочою поверхнею:

Приймаємо висоту робочих поверхонь рівною 0,7 м.

$$h = h_0 - h_p ; h = 3,3 - 0,7 ; h = 2,6 \text{ м.}$$

4. Показник приміщення становить: $i = \frac{a * b}{h * (a + b)}$; (4.1)

$$i = \frac{12 * 6}{2,6 * (12 + 6)}; i = 1,54$$

6. При $i = 2$ ($i = 1,54$ немає), $\rho_{\text{стелі}} = 50\%$, $\rho_{\text{стін}} = 30\%$ для світильника ЛПО01 коефіцієнт використання $\eta = 0,62$.

7. Визначаємо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що в кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛБ-40, а світловий потік однієї такої лампи становить $\Phi_{\text{л}} = 3200$ лм:

$$N = \frac{ESK_3 Z}{2 \Phi_{\text{л}} \eta}; N = \frac{200 * 72 * 1,7 * 1,1}{2 * 3200 * 0,62}; N = 8 \quad (4.2)$$

Отже необхідна нам кількість світильників = 8 штук, які ми розташовуємо у 2 ряди по 4 шт.

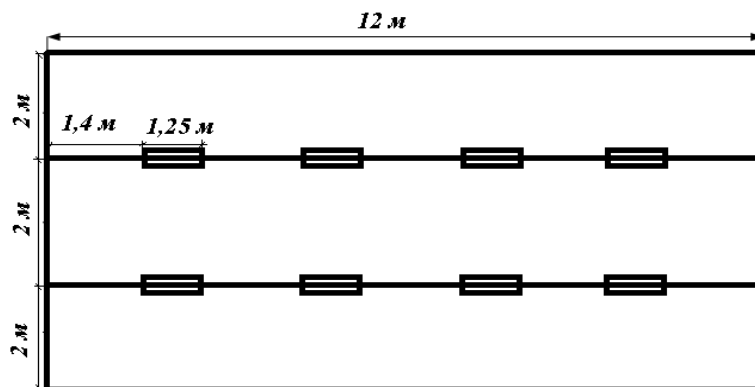


Рисунок 4.1 – Схема розміщення світильників у приміщенні

8. Визначимо сумарну електричну потужність усіх світильників, встановлених в приміщенні:

$$\sum P_{\text{св}} = P_{\text{л}} * N * n; \sum P_{\text{св}} = 40 * 8 * 2; \sum P_{\text{св}} = 640 \text{ Вт}.$$

8.4 Цивільна оборона України в надзвичайних ситуаціях

Цивільна оборона України є складовою частиною соціальних та захисних заходів, які проводяться в мирний і воєнний час з метою захисту населення і народного господарства від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха і

сучасних засобів ураження.

Цивільна оборона України організується за територіально-виробничим принципом на всій території і являє собою сукупність структур державного управління, підприємств, організацій і спеціально створених органів керівництва та сил цивільної оборони. Заходи цивільної оборони проводяться на всій території держави, як правило, заздалегідь, з врахуванням особливостей кожного району.

Основні завдання цивільної оборони:

- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження і проведення заходів щодо зменшення збитків та втрат під час аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха;
- оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій у мирний і воєнний час та постійне інформування його про наявну обстановку;
- захист населення від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійного лиха та застосування засобів ураження;
- організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха та у воєнний час;
- створення систем аналізу і прогнозування управління, оповіщення і зв'язку;
- підготовка і перепідготовка керівного складу цивільної оборони, її органів управління та сил, навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти в надзвичайних ситуаціях.

Організаційна структура цивільної оборони України:

Кабінет Міністрів України постійно приділяє увагу розвитку цивільної оборони, підвищенню її ролі у захисті населення, підвищенню її значення, визначає основні принципи її побудови, характер і обсяг завдань, що вирішуються. Цивільна оборона організується за територіально-виробничим принципом.

Територіальний принцип полягає в організації цивільної оборони на

території областей, міст і районів, сільських місцевостей відповідно до адміністративного поділу території. Згідно з цим, відповідальність на цих територіях несуть виконавчі органи влади, а начальниками цивільної оборони, які безпосередньо здійснюють керівництво цивільною обороною.

4.5 Забезпечення стійкості адмінкомплексу в умовах надзвичайних ситуацій

Під стійкістю роботи промислових підприємств (об'єктів) розуміють їх можливість в умовах надзвичайних ситуацій мирного і воєнного часу виробляти продукцію в запланованому обсязі і номенклатурі, а при слабких пошкодженнях відновлювати виробництво в мінімальні терміни. Під стійкістю роботи об'єктів, які не виробляють матеріальних цінностей, розуміють їх можливість виконувати свої функції в умовах надзвичайних ситуацій.

Фактори від яких залежить стійкість роботи об'єктів в надзвичайних ситуаціях:

- надійність захисту робітників і службовців;
- безпечність розташування об'єкту відносно зон можливих зруйнувань;
- можливість інженерно – технічного комплексу протистояти ударній хвилі будь якого вибуху і уражаючим діям ядерної зброї;
- надійність керування виробництвом, силами і засобами цивільної оборони;

Із перерахованих факторів впливають такі шляхи і засоби підвищення стійкості роботи промислових підприємств:

- нагромадження фондів захисних споруд і засобів індивідуального захисту;
- розширення шляхів сполучення і розвиток всіх видів транспорту;
- утворення матеріально – технічних резервів;
- підтримування сил цивільної оборони в постійній готовності.

Принципами стійкості роботи промислових підприємств (об'єктів) в надзвичайних ситуаціях є єдина нормативна і директивна база, яка включає:

- Конституцію України;
- Закон про цивільну оборону України;
- Положення по цивільній обороні;
- Нормативні документи по стійкості роботи об'єктів;
- Директиви начальника штабу ЦО України.

В дипломній роботі передбачається прибудова до існуючої будівлі адміністративно-побутового комплексу машинобудівельного заводу. Проектування виконувалось згідно вимог до стійкості функціонування об'єкту і передбачало наступні заходи:

- прибудована будівля 4-х поверхова, в плані прямокутної форми, що понижує парусність будівлі і збільшує стійкість до дії ударної хвилі;
- на території підприємства передбачені спеціальні будівлі для захисту працівників від аварій на АЕС, хімічно і вибухонебезпечних об'єктах, ядерної, хімічної, біологічної зброї та звичайних військових засобів ураження;
- в будівлі розміщені плани евакуації, встановлені таблички із зазначенням порядку виклику пожежної охорони, знаки місць розміщення первинних засобів пожежогасіння;
- територія підприємства забезпечена зовнішнім освітленням, яке забезпечує швидке знаходження пожежних драбин, протипожежного обладнання, евакуаційних виходів будинків і споруд;
- для підвищення стійкості до пожеж в будівлі використанні вогнестійкі конструкції (переkritтя виготовлене з армованого бетону), а також вогнезахисна обробка горючих елементів;
- дороги на території об'єкту з твердим покриттям, що забезпечує зручний і найкоротший шлях між виробничими будівлями;
- для уникнення ураження хімічною і біологічною зброєю, на виробництві передбачені засоби індивідуального захисту (фільтруючі та ізолюючі

протигази, респіратори, ватно–марлеві пов'язки, спеціальна ізолююча захисна одяга, а також медичні засоби захисту .

Висновок: з метою забезпечення стійкості роботи виробничих підприємств (об'єктів) в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу, повинен завчасно проводитись комплекс організаційних і інженерно-технічних заходів цивільної оборони, спрямованих на забезпечення захисту працівників і зменшення зруйнувань, а також підвищення стійкості роботи об'єкту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розроблено основні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення реконструкції громадської будівлі з добудовою в місті Полтава з урахуванням сучасних вимог та архітектурної виразності об'єкту.
2. Проведено моделювання методом скінченних елементів роботи монолітного залізобетонного каркасу частини будівлі, що добудовується. На сонові отриманих даних законструйовано основні несучі елементи монолітного залізобетонного каркасу прибудови.
3. Розроблено технологічну карту на влаштування монолітного залізобетонного перекриття.
4. Проаналізовано комплекс заходів з охорони праці при реконструкції будівлі та розглянуто стійкість адмінкомплексу в умовах надзвичайних ситуацій.

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Ясній В.П., Конончук О.П., Мещерякова О.М., Коваль І.В., Сорочак А.П. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю 192 “Будівництво та цивільна інженерія”. Вид. ТНТУ, Тернопіль, 2025. – 59 с.
2. Методичні вказівки до оформлення курсових та дипломних проектів із залізобетонних конструкцій для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 52 с.
3. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
5. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи: Норми проектування. – Київ: Мінбуд України, 2006. – 75 с.
6. Жидкова Т.В. Довідковий посібник до розрахунково-графічної роботи і практичних занять з курсу «Міська кліматологія». – Харків: ХНАМГ, 2008. – 24 с.
7. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
8. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1.
9. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
10. ДСТУ Б В.2.5-25:2005 (ГОСТ 6942-98) Труби чавунні каналізаційні і фасонні частини до них. Технічні умови. Держбуд України. – Київ, 2005. – 26 с.
11. ДСТУ Б В.2.5-31:2007. Трубопроводи попередньо теплоізовані спініним поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Труби, фасонні вироби та арматура. Технічні умови. Мінбуд України. – Київ, 2007. – 88 с.
12. Конспект лекцій з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і

заочної форми навчання. Частина 1 / Укладачі: Й.Й. Лучко, О.П. Конончук – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – 221 с.

13. Конспект лекцій з дисципліни «Проектування залізобетонних і мурованих конструкцій» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. / Укладачі: О.П. Конончук, В.П. Ясній – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – 133 с.

14. ДСТУ Б В.2-6-53:2008. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови. – Київ.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 29 с.

15. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів з дисципліни «Проектування залізобетонних і мурованих конструкцій» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. / Укладачі: О.П. Конончук, В.П. Ясній – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – 22 с.

16. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. / Укладач: О.П. Конончук – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – 23 с.

17. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – Київ.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.

18. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – Київ.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – 166 с.

19. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Проектування залізобетонних та мурованих конструкцій" для студентів спеціальності 7.06010101 та 8.06010101 "Промислове і цивільне будівництво". "Вихідні дані. Компонування конструктивної схеми та збір навантажень на

поперечну раму" / Конончук О.П., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013, – 40 с.

20. Стасюк М. І. Залізобетонні конструкції, Ч. І.: Основи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами: Навч. Посібник.: ІЗМН, 1997. – 272 с.

21. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Проектування залізобетонних та мурованих конструкцій" для студентів спеціальності 7.06010101 та 8.06010101 "Промислове і цивільне будівництво". "Статичний розрахунок поперечної рами за допомогою програмного комплексу "Ліра" / Ковальчук Я.О., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013, – 28 с.

22. Котляр М. І. Конспект лекцій з курсу «Технологія зведення будівель та споруд і технологія реконструкції» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.06010101, 8.06010101 «Промислове та цивільне будівництво» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 «Промислове та цивільне будівництво») / М. І. Котляр; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 109 с.

23. Розробка технологій будівельних процесів: навчальний посібник для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» / Уклад. Ковальчук Я.О., Конончук О.П., Тернопіль: ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2013. – 208 с.

24. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. – Київ.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 34 с.

25. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.

26. Організація будівельного виробництва (посібник для розробки курсових та дипломних проектів). Суми, СНАУ, 2001. – 125 с.

27. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування.

28. Конончук О.П. Технічне обстеження будівель корівників, що містять підвальний поверх на предмет можливості демонтажу надпідвального перекриття // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. пр. – Рівне: НУВГП, 2024. – Вип. 45. – С. 345 – 354.

29. Конончук О.П. Дослідження товщини захисного шару та діаметру арматури магнітним методом // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: зб. наук. пр. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016. – Вип. 5. – С. 240 – 247.

30. Ясній П.В. Дослідження міцності бетону неруйнівними методами контролю / П.В. Ясній, О.П. Конончук, О.М. Якубишин // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. пр. – Рівне: НУВГП, 2016. – Вип. 32. – С. 296 – 303.

31. ДСТУ Б В.2.7-224:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Правила контролю міцності. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 24 с.

32. Kononchuk, O., Iasnii, V., Lutsyk, N., 2022. Prediction of reinforced concrete structures behavior using finite element method. 1st Virtual International Conference «In service Damage of Materials: Diagnostics and Prediction». Procedia Structural Integrity 36, 177 – 181.

33. Методичні рекомендації з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для напрямку 6.060101 «Будівництво» / О.П. Конончук – Тернопіль: ТНТУ, 2014. – 9 с.

34. ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT).

35. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. – 94 с.

36. В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширгі, Н.І. Акімов. Цивільна оборона: Підручник для вузів / Під ред. Д.І. Михайлика. – М.: Вища школа, 1986. – 207 с.

37. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.

38. Методичні вказівки до написання розділу з Охорони праці в будівництві для спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / Каспрук В.Б. - Тернопіль: ТНТУ, 2024 – 15 с.

39. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання «Безпека в надзвичайних ситуаціях» / В.С.Стручок – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., –156 с.