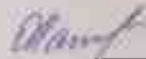


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра комп'ютерних технологій будівництва
та реконструкції аеропортів

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри



" 18 " листопада 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ
"МАГІСТР"

Тема: Особливості розрахунку сталезалізобетонних стійок при проектуванні монолітної житлової будівлі

Виконав: студент Тригуба Віталій Вікторович

Керівник: професор Лапенко Олександр Іванович

Консультанти з розділів:

Керівник дипломного проекту Лапенко О.І.

Охорона праці Федина В.П.

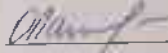
Охорона навколишнього середовища Родченко О.В.

Нормоконтролер з ЕСКД (ЕСПД): Родченко О.В.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра комп'ютерних технологій будівництва
та реконструкції аеропортів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 О.І. Лапенко

" 22 " березня 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Студенту Тригубі Віталію Вікторовичу

Курс 2 група ЦБ 204 М

Спеціальність Промислове та цивільне будівництво

Шифр 192

1. Тема проекту Особливості розрахунку сталезалізобетонних стійок при проектуванні житлової будівлі

2. Спеціальна частина, НДР Розрахунок сталезалізобетонних стійок

Тему проекту затверджено наказом ректора університету

Від " 25 " березня 2022 р. За № 1583/om

3. Вихідні данні до проекту

3.1. Характеристику будинку

3.1.1. Призначення будинку та технологічна потужність Житловий

3.1.2. Матеріал головних конструкцій Головними матеріалами будуючого будинка є залізобетон, металеві елементи, цегла

3.1.3 Інші загальні дані

3.2

Навантаження Згідно чинного ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»

3.3. Район будівництва місто Київ

3.4. Геологічна характеристика будівельного майданчика

Таблиця 3.1. – Грунти

№ шару ґрунту	Найменування ґрунту	Густина γ , т/м ³	Щільність γ_s , т/м ³	Природна вологість ґрунту W, %	Межа розкачування W, %	Межа текучості W, %	Глибина залягання підшви шару
1	Супісок сірувато-коричневий, твердий	1,22	1,77	0,135	0,20	0,15	-1,0 – -1,2
2	Супісок коричневий, світло-сірий, твердий	1,15	1,52	0,29	0,23	0,17	-2,4 – -4,4
3	Супісок лесовий світло-коричневий, твердий	1,21	1,63	0,019	-	-	-6,6 – -9,9
4	Пісок мілкий, середньої щільності	1,34	1,80	0,118	0,20	0,14	-7,8 – -16,1
5	Супісок темно-коричневий, твердий	1,38	1,89	0,186	0,20	0,14	-17,2 – -17,9
6	Супісок світло-сірий, пластичний	1,16	1,57	0,327	-	-	-15,1 – -21,4
7	Пісок мілкий, щільний	1,37	1,88	0,325	-	-	-26,3 – -33,4

Грунтові води на відмітці 121,9-126,0 м

Особливі умови Будинок розташований на підвищеній місцевості

3.5. Топографічна характеристика будівельного майданчика Топографічна характеристика будинку пояснюється місцем розташування будинку

3.6. Джерела постачання будівництва головними матеріалами та засобами їх транспортування Постачання відбуваються за допомогою місцевих організацій та підприємств, які мають необхідні засоби

3.7. Строки будівництва 30 місяців

3.8. Додаткові данні зазначені у розділах

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини проекту

4.1. Вступ Вступна частина містить доцільність використання монолітного залізобетона

4.2. Аналітичний огляд містить історичну записку

4.3. Архітектурний розділ містить креслення будинку та архітектурно – планувальні рішення

Обсяг графічного матеріалу листів

4.4. Розрахунково-конструктивний розділ містить креслення елементів будинку та розрахунково-конструктивну частину

Обсяг графічного матеріалу листа

4.5. Основи і фундаменти містить підбір та розрахунки фундаментів

Обсяг графічного матеріалу лист

4.6. Технічна експлуатація будинку містить загальні відомості про експлуатацію будинку

Обсяг графічного матеріалу листів

4.7. Технологія будівництва (ремонт) містить склад комплексного технологічного процесу

Обсяг графічного матеріалу лист

4.8. Організація будівництва містить схеми зведення будинку в процесах його реконструкції та будівельний генеральний план

Обсяг графічного матеріалу листа

4.9. Охорона праці містить перелік чинників, що діють у робочому майданчику

4.10. Охорона довкілля містить норми документів, що забезпечують захист навколишнього середовища

4.12. Науково-дослідницька частина Розрахунок сталезалізобетонних стійок


5. Додатки Креслення всіх розділів


Консультанти по проекту

- Архітектурна частина
- Розрахунково-конструктивна частина
- Технічна експлуатація
- Технологія будівництва (ремонт)
- Організація будівництва
- Охорона праці
- Охорона довкілля
- Науково-дослідна частина

 Лапенко О.І.

 Лапенко О.І.

 Лапенко О.І.

 Лапенко О.І.

 Лапенко О.І.

 Лапенко О.І.

 П.П. Папіс М.

 Лапенко О.І.

Дата видачі завдання 2022 р., термін закінчення дипломного проекту і надання його до захисту листопад 2022 р.

Керівник дипломного проекту Лапенко О.І.

Завдання до виконання прийняв 2022 р.

Студент Тригуба В.В.

Зміст

Вступ	
1. Аналітичний огляд	
2. Архітектурно-конструктивна частина	
2.1. Загальна частина	
2.2. Архітектурно-будівельна частина	
2.2.1. Архітектурно-планувальне рішення	
2.2.2. Характеристика об'єкту	
2.2.3. Призначення будинку.....	
2.2.4. Обґрунтування архітектурно-конструктивного рішення будинку.....	
2.3. Відомості про інженерно-геологічні, гідрогеологічні умови району будівництва	
2.3.1. Геологічна характеристика ґрунтів	
2.3.2. Гідрогеологічні умови	
2.4. Санітарно-технічна частина	
2.4.1. Внутрішній водопровід і каналізація	
2.4.2. Опалювання і вентиляція	
2.4.3. Електропостачання і електроустаткування.....	
3. Розрахунково-конструктивна частина.....	
3.1. Розрахунок пальових фундаментів	
3.1.1. Фізико-механічні властивості ґрунтів.....	
3.1.2. Вибір глибини закладання роствірка	
3.1.3. Визначення несучої здатності палі	
3.1.4. Розрахункове навантаження на палю.....	
3.1.5. Розрахунок ростверка як залізобетонній конструкції.....	
3.2. Розрахунок і конструювання пілона	
3.3. Розрахунок монолітного перекриття.....	
3.4. Розрахунок структури оболонки.....	
3.5. Розрахунок сходового маршу.....	
4. Технічна експлуатація	
5. Технологія будівельного виробництва	
5.1. Організація і технологія будівельного процесу.....	
5.1.1. Склад робіт, що увійшли до технологічної карти.....	
5.1.2. Складування і запас матеріалів.....	
5.2. Методи і послідовність виробництва робіт.....	
5.2.1. Пристрій опалубки і армування стін і перекриттів.....	
5.2.2. Бетонування стін і перекриттів.....	
5.2.3. Витримка бетону і оборотність опалубки.....	
5.3. Чисельно-кваліфікаційний склад ланок	
5.4. Методи і прийоми праці робочих по виконанню робочих процесів і операцій.....	
5.5. Контроль якості готових виробів.....	

5.6. Техніка безпеки при виробництві бетонних робіт.....	
5.7. Вибір монтажного крана по технологічних параметрах.....	
5.8. Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях.....	
6. Організація будівництва	
6.1. Методи виробництва робіт	
6.1.1. Земляні роботи.....	
6.1.2. Бетонні і залізобетонні роботи.....	
6.1.3. Кам'яно-монтажні роботи.....	
6.1.4. Обробні роботи.....	
6.2. Будгенплан	
6.3. Розрахунок чисельності персоналу будівництва, площ тимчасових будівель і споруд, ресурсів будівництва	
6.4. Визначення складу тимчасових будівель і споруд	
6.5. Розрахунок потреб в складських площах	
6.6. Розрахунок потреби у воді	
6.7. Розрахунок потреби в електроенергії.....	
6.8. Вибір трансформаторної підстанції	
6.9. Розрахунок перетину однієї нитки кабелю або дроту для визначення групи споживачів.....	
6.10. Розрахунок потреби в стислому повітрі.....	
6.11. Розрахунок потреб в транспортних засобах.....	
6.12. Розрахунок потреби в теплі.....	
6.13. Графік виробництва робіт.....	
6.14. Заходи щодо охорони праці і навколишнього середовища.....	
6.14.1. Заходи щодо охорони праці і техніки безпеки.....	
6.14.2. Заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	
6.15. Дані про потребу в паливі, воді і електричній енергії	
6.15.1. Електропостачання.....	
6.15.2. Теплопостачання.....	
6.16. Рішення і основні показники по генеральному плану і впорядкуванню Ділянки.....	
6.17. Методи і технологія виробництва робіт.....	
6.18. Заходи щодо електро-, вибухо- і пожежна безпека.....	
6.19. Заходи щодо захисту будівельних конструкцій від корозії.....	
7. Охорона навколишнього середовища	
7.1. Вивчення факторів екологічної небезпеки проектного об'єкту, що можуть впливати на довкілля.....	
7.2. Оцінка впливу техногенних чинників від об'єкту на навколишнє середовище.....	
7.3. Відповідальність проекту вимогам природоохоронного законодавства (методи та засоби захисту навколишнього середовища).....	
8. Охорона праці	
8.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при бетонуванні.....	
8.2. Технічні та організаційні заходи та засоби для зниження рівня впливу	

небезпечних та шкідливих виробничих факторів.....	
8.3. Забезпечення пожежної та вибухової безпеки при бетонуванні.....	
9. Науково-дослідна частина.....	
9.3. Висновок.....	
Висновки та рекомендації.....	
Список літератури	
Додатки	

ВСТУП

Монолітне житлове будівництво сьогодні одна з провідних технологій будівництва.

Основна перевага монолітного житлового будівництва, перш за все – це можливість створення вільних планувань з великими прольотами і необхідною висотою стелі. Ще один плюс даної технології – формування будь-яких криволінійних форм, які розширюють можливості архітекторів при створенні унікальних образів будівель.

Стіни, виконані за монолітною технологією, практично не мають швів, і відповідно не виникає проблем з герметизацією стиків. Це теж підвищує показники тепло- і звуконепроникності. А у поєднанні з використанням ефективних утеплювачів дозволяє поліпшити режим експлуатації будинку в зимовий час, понизити масу і об'єм огорожувальних конструкцій (товщина стін і перекриттів істотно зменшується). В результаті монолітні будівлі виявляються на 15-20% легше цегляних. Крім того, завдяки своїм технологічним особливостям монолітні будинки стійкіші до дії несприятливих чинників навколишнього середовища, більш сейсмостійкі і довговічні. Якщо нормативний термін експлуатації сучасних панельних будинків - 50 років, то побудованих за монолітною технологією - не менше 200.

Комплекс робіт по зведенню монолітних залізобетонних конструкцій складається із спеціалізованих процесів, до яких відносяться:

- монтаж опалубки;
- підготовка і встановлення арматури;
- приготування бетонної суміші;
- транспортування бетонної суміші;
- укладка і ущільнення бетонної суміші;
- догляд за бетоном;
- демонтаж опалубки;
- геодезичний контроль за конструкціями, що бетонуються;
- усунення дефектів конструкцій після демонтажу опалубки.

Арматурні роботи є найбільш трудомісткими і складають 40...50% загальних трудовитрат. Близько 70% робіт виконується вручну безпосередньо на будмайданчиках. Номенклатура арматури на одному будівництві налічує до декількох тисяч одиниць.

Зниження трудових витрат на арматурні роботи досягається шляхом перенесення основних заготовчих процесів з будмайданчика у виробничі майстерні і арматурний цех.

Арматурні заготовки поставляються з виробничого цеху на будівельний майданчик комплектно, відповідно до замовлених специфікацій і графіка виробництва монолітних залізобетонних робіт. На будівельному майданчику арматурні заготовки складуються в послідовності, яка прийнята для армування залізобетонних конструкцій. Для забезпечення безперервної роботи спеціалізованої бригади арматурників на будівельному майданчику створюється запас заготовок на три-чотири захватки, згідно їх черговості і об'єму робіт кожної захватки.

З метою підвищення вироблення арматурників, а також забезпечення високої якості робіт і підвищення рівня спеціалізації робочих, доцільно арматурні роботи на будівельному майданчику виконувати двома спеціалізованими бригадами: для виконання армування вертикальних залізобетонних конструкцій і горизонтальних залізобетонних конструкцій.

Після завершення арматурних робіт перед бетонуванням необхідно ретельно перевірити виконані роботи згідно проекту і оформити відповідні акти про прийом прихованих робіт.

Основним устаткуванням для виготовлення окремих арматурних виробів є верстати-автомати для правки і різання арматури і ножиці. Вони володіють низькою продуктивністю і високою вартістю, тому установка такого устаткування на кожному будмайданчику недоцільна.

Досвід будівництва показує, що рівень механізації арматурних робіт на будмайданчику залежить від ступеня готовності арматурних виробів, а також устаткування, оснащення і пристосувань, сприяючих скороченню ручної праці.

У монолітному будівництві механізація виробництва полягає в тому, що трудомісткі роботи виконуються за допомогою спеціальних підібраних комплектів машин, взаємозв'язаних по продуктивності і іншим параметрам. При цьому

забезпечується безперервність виробництва робіт, яке можна розглядати, як механізоване потокове виробництво. Застосування розрізаних засобів механізації не дозволяє підняти рівень ефективності арматурних робіт.

Опалубні роботи займають друге місце по трудомісткості - до 35.. .40%, а їх вартість доходить до 25%. До останнього часу в монолітному будівництві застосовувалася опалубка, що виготовляється в основному кустарним способом з великими витратами ручної праці. В середньому трудовитрати на виготовлення і монтаж 1 кв. м щитової опалубки складають 1,7...1,9 чол./год, а оборотність не перевищує 7...10 оборотів. Основні причини високої трудомісткості опалубних робіт полягають в низькому технічному рівні, відсутності необхідної кількості надійної інвентарної опалубки та її елементів.

Використанням прогресивних технологій при зведенні нової архітектурно-конструктивно-технологічної системи будівництва багатоповерхових монолітно-каркасних будівель у поєднанні із застосуванням ефективних конструкцій досягнуте зниження матеріаломісткості, вартості і енерговитрат при будівництві і експлуатації будівель.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

Довгий час монолітне житлове будівництво у нас в країні майже не розвивалося. Будувати по тих технологіях, які мали в своєму розпорядженні наші будівельники, було значно повільніше, дорожче і більш трудомістко, ніж збирати будинки з панелей. До того ж довгий час завдання стояло просто: будувати щонайшвидше і якомога більше. Також для монолітного будівництва не підходять кліматичні умови: бетон повинен застигати при певній температурі, а у нас велику частину року - зима. Але з часом, коли пріоритети в будівництві помінялися, стало ясно, що навіть сучасні панельні будинки мають багато нерозв'язних проблем: це деяка збитковість в архітектурі, обмежений набір квартир, необхідність мати будмайданчик значних розмірів і т.п. Тоді як для монолітних будинків, ці проблеми просто не існують. Актуальність застосування монолітних технологій посилилася і у зв'язку з введенням з 2000 року нових вимог по теплозбереженню захисних конструкцій будівель. Підняти опір теплопередачі зовнішніх стін шляхом збільшення товщини тієї ж кам'яної кладки економічно не ефективно, особливо при багатоповерховому будівництві. На допомогу прийшли системи зовнішнього утеплення фасадів ефективними утеплювачами типу пінополістерола і мінеральної вати, які оптимально вписуються в конструктивну схему монолітного житлового будівництва.

У монолітних будівлях навантаження передається на каркас, при цьому відпадає необхідність пристрою товстих внутрішніх перегородок, а зовнішні стіни виконують лише роль захисних і теплоізолюючих конструкцій. Зовнішні стіни можуть бути будь-якими - і панельними, і цегляними і навісними. Такі комбіновані будинки можна будувати в самих обмежених умовах - наприклад, в центрі міста, де панельне будівництво просто неможливе. Особливе значення серед характеристик будинку мають його жорсткість і міцність. В цьому відношенні монолітним будинкам немає рівних. Вони дають рівномірне осідання будинку, перерозподіляючи навантаження і запобігаючи появі тріщин. На них значно менше впливає осідання, тут немає стиків між плитами, які традиційно вважаються найслабкішим місцем панельних будинків. Більше не виникає проблем із швидкістю будівництва монолітних будинків. Вона така ж, як і при зведенні будинків панельних. Це стало можливо тільки зараз, коли будівельні організації встигли не тільки апробувати монолітну технологію, але і адаптувати її.

Одін з важливих чинників, що впливають на якість, швидкість і собівартість будівництва будівель і споруд з монолітного залізобетону – грамотний вибір опалубної системи. Так, за допомогою ретельного підбраного функціонального комплексу опалубки можна не тільки втілити в життя будь-яку саму неординарну ідею архітектора, але і понизити собівартість проведення будівельних робіт.

Зараз також застосовуються монолітні технології: з щитовою опалубкою і з тунельною опалубкою. Тунельна опалубка є великорозмірним блоком, що складається з опалубки стінів і перекриттів. Збирають її з просторових секцій П- і Г- образних форм, які при з'єднанні утворюють елемент на всю довжину кімнати або повну ширину будівлі. Ця опалубка дозволяє отримувати цілі блоки квартир і зводити одночасно внутрішні стіни і перекриття - будь-які по висоті, довжині і ширині. Після залишається тільки побудувати зовнішні стіни. Такі будинки навряд чи можна назвати елітними, але, проте, квартири в них можуть бути прекрасної якості. Площа однокімнатних може досягати п'ятдесяти і більш квадратних метрів. Щитова опалубка менш швидкісна, але мобільніша.

З її допомогою можна зводити будівлі каркасного типу без балок. Це відкриває масу можливостей: реально побудувати будівлю-етажерку з будь-яким фасадом, за бажанням замовника, і розпланувати квартири так, як треба - будь-яка площа, будь-яка кількість кімнат. Опалубка проводиться з легких, але міцних матеріалів. Щитова опалубка виготовляється з багатошарової високоякісної фанери, яка формує ідеально гладкі поверхні практично готові під обробні роботи. Використання технологій монолітного житлового будівництва із застосуванням об'ємно-переставної (тунельною) і збірно-щитової опалубки дозволило запропонувати інвесторам зручніші варіанти конструктивних і планувальних вирішень квартир. У монолітного житлового будівництва звичайно ж велике майбутнє.

Важливо і те, що якісно виконана робота при монолітному будівництві дозволяє відмовитися від "мокрих" процесів - стіни і стелі практично готові до фінішної обробки.

РОЗДІЛ 2
АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА
ЧАСТИНА

2.1. Загальна частина

Відведена для будівництва ділянка розташована в місті Києві.

Розрахункова t° зовнішнього повітря

Споруда житлового будинку з торгово-офісними приміщеннями та підземним паркінгом.

Степінь довговічності і вогнетривкості - II

Будинок обладнано водяним та повітряним охолодженням, приточно-витяжною вентиляцією з механічним пробудженням, гарячим і холодним водопостачанням, каналізацією, електро - радіо і телефонізацією.

2.2 Архітектурно-будівельна частина

2.2.1. Архітектурно-планувальне рішення

Конструктивна система висотного будинку являє собою взаємозалежну сукупність його вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій, що спільно забезпечують міцність, жорсткість і стійкість споруди. Горизонтальні конструкції - перекриття й покриття будинку сприймають вертикальні й горизонтальні навантаження, і впливи, передаючи їх поверхово на вертикальні несучі конструкції. Останні, у свою чергу, передають ці навантаження й впливи через фундаменти основи.

Горизонтальні несучі конструкції висотних будівель, як правило, однотипні, і звичайно являють собою твердий неспалений диск - залізобетонний (монолітний, збірно-монолітний, збірний) або сталє залізобетонний.

Вертикальні несучі конструкції більше різноманітні. Розрізняють стрижневі (каркасні) несучі конструкції, площинні (стінові, діафрагмові), внутрішні об'ємно-просторові стрижні з порожнім перетином на висоту будинку (стовбури жорсткості), об'ємно-просторові зовнішні конструкції на висоту будинку у вигляді тонкостінної оболонки замкнутого перетину. Відповідно до застосованого виду вертикальних несучих конструкцій розрізняють чотири основні конструктивні системи висотних

будівель – каркасну (рамну), стінову (безкаркасну, діафрагмову), стовбурну й оболонкову.

Основні системи орієнтовані на сприйняття всіх силових впливів одним типом несучих елементів.

Поряд з основними широко застосовують і комбіновані конструктивні системи. У комбінованій системі можуть сполучатися кілька типів вертикальних несучих елементів (площинних, стрижневих, об'ємно-просторових) і схем їхньої роботи (наприклад, рамно-в'язева або в'язева). При таких сполученнях повністю або частково диференціюється сприйняття навантажень і впливів (наприклад, горизонтальних - стінами жорсткості, а вертикальних - каркасом). Існує велика кількість варіантів комбінованих систем.

2.2.2. Характеристика об'єкту

Основним призначенням архітектури є створення сприятливого і безпечного для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якої визначалася рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище утілюється в будівлях, що мають внутрішній простір, комплексах будівель і споруд, організуючих зовнішній простір: вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура – мистецтво проектувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси. Вона організовує всі життєві процеси. Разом з тим, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат суспільної праці і часу. Тому до вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною доцільністю, зручністю і красою, входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим або іншим функціональним процесам зручність всіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але разом з тим вона будується по законах краси.

Запроектвані будинки і споруди в основному мають прямокутну форму в плані і блокуються в загальному обсязі за допомогою деформаційних швів, які розділені по довжині і ширині на окремі частини (блоки) з метою зменшення зусиль від температури й усадки бетонних і залізобетонних конструкцій.

Усі температурно-усадочні шви запроектвані наскрізними, розрізаючи конструкції до підшови фундаменту. Ширина температурно-усадочних швів прийнята 25 см. У цих умовах різниця осадок фундаментів не викликає зусиль або пошкоджень частин будинків. Осідальні шви служать одночасно і температурно-усадочними. Відстані між температурно-усадочними швами визначені розрахунком і не перевищують нормативних значень.

У висотному відношенні будинку запроектвані каскадами з кількістю надземних поверхів від 21 до 23, висоти надземних поверхів запроектваної споруди прийняті по 3,15 м.

Будівлі пропонується побудувати з використанням прогресивних технологій монолітного будівництва.

2.2.3. Призначення будинку

Цим проектом передбачається можливість створення умов для забезпечення життєдіяльності представників маломобільної групи населення.

Враховуються нормативні вимоги по створенню середовища життєдіяльності, що забезпечує потреби всіх маломобільних груп населення - людей похилого віку, тимчасово непрацездатних, пішоходів з дитячими колясками і дітей дошкільного віку, а також створюються комфортніші умов для решти населення. Для інвалідів з проблемами опорно-рухового апарату, зокрема на кріслі-колясці або з додатковими опорами, передбачаються відповідні параметри проходів і проїздів, граничні ухили профілю шляху, якість поверхні шляхів пересування.

У нижніх поверхах будинків передбачаються стоянки, призначені для зберігання вуличних колясок, проведення технічного догляду за коляскою з урахуванням місця для пересадки. При цьому ліфт доходить до рівня підлоги нижнього поверху, а для в'їзду і виїзду вуличних колясок передбачений пандус з ухилом не більше 5 %.

2.2.4. Обґрунтування архітектурно-конструктивного рішення будинку

Чотирьох секційний будинок (1-ша секція має 23 поверхи, 2-га секція - 21 поверх, 3-тя та 4-та секції 19-ти поверхові) передбачає 324 квартири. Перші два поверхи будівлі – нежитлові. У них передбачається розмістити офіси і необхідні для нормального обслуговування жителів комплексу підприємства побутового обслуговування (приймальні пункти пральні, хімчистки, дрібні ательє по ремонту побутової техніки).

Планування внутрішніх приміщень житлової частини будинку відповідають вимогам норм і завданню замовника. Квартири передбачені зручного планування, з повним комплектом внутрішнього устаткування. Кожна секція будівлі обладнана трьома ліфтами: вантажним – 630 кг, і пасажирськими – 400 кг

У технічних поверхах розміщується інженерне устаткування будинку, зокрема рамки управління, вузли введення комунікацій, електрощитові, вентустановки, що створюють підпір повітря у коридори і ліфтові шахти і холи.

Будівлю передбачається виконати в монолітному виконанні. Зовнішні стіни виконуються з пінобетонних блоків та облицювальної цегли.

Таблиця 2.1

Основні конструктивні елементи будівлі

Фундамент	– монолітна залізобетонна плита на свайному полі;
Стіни будівлі	– піноблоки;
Плити перекриттів	– монолітні залізобетонні;
Плити покриттів	– монолітні залізобетонні;
Перегородки	– силікатна цегла;
Крівля	– з внутрішнім водостоком з 2-х шарового єврорубероїду на бітумній мастиці;
Утеплювач	– «ROCKWOOL»;
Підлоги	– у житлових кімнатах, вбудованих приміщеннях, коридорах - паркет; – у ліфтових холах, загальних коридорах, санвузлах та кухні - керамічна плитка.

2.3. Відомості про інженерно-геологічні, гідрогеологічні умови району будівництва

2.3.1. Геологічна характеристика ґрунтів

В основі будинку, що проектується, виділені такі інженерно-геологічні елементи:

ІГЕ-1. Ґрунтово-рослинний шар: супісок сірувато-коричневий, твердий, з корінням рослин. Потужність верстви – 1,0-1,2 м.

ІГЕ-2. Супісок коричневий, світло-сірий, твердий та пластичний, з лінзовидними прошарками піску пилюватого 5-40 %. Потужність верстви – 0,8-3,2 м.

ІГЕ-3. Супісок лесовий світло-коричневий, твердий та пластичний, мікропористий, з включенням стяжінь карбонатів 1-2 %, з лінзовидними прошарками піску пилюватого 30-40 %, місцями прошарків піску пилюватого 30-40 %. Потужність верстви – 4,2-7,6 м.

ІГЕ-4. Пісок мілкий світло-коричневий, середньої щільності, малого та середнього ступеню водонасичення, кварцполевошпатовий, місцями з лінзовидними прошарками супіску твердого 3-10 %. Потужність верстви – 1,2-6,2 м.

ІГЕ-5. Супісок темно-коричневий, жовто-коричневий, сірувато-коричневий, зеленува-то-сірий, твердий та пластичний, з лінзовидними прошарками піску пилюватого 5-30 %. Потужність верстви – 0,5-10,1 м.

ІГЕ-6. Супісок світло-сірий, зеленувато-сірий, сірувато-коричневий, пластичний, з лінзовидними прошарками піску пилюватого 5-30 %. Потужність верстви – 1,2-3,5 м.

ІГЕ-7. Пісок мілкий світло-сірий, щільний, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою, кварцполевошпатовий, місцями з прошарками (5-15 см) піску середньої крупності 10-20 %. Потужність верстви – 11,3-12,2 м.

2.3.2. Гідрогеологічні умови

Грунтові води зафіксовані на глибині 121,9-126,0 м.

Вскриті підземні води безнапірні, розташовані в зоні активного водообміну.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, розвантаження – на південь в бік р. Дніпро.

2.4. Санітарно-технічна частина

2.4.1. Внутрішній водопровід і каналізація

У будинках передбачені системи:

- господарсько-питного і протипожежного водопроводу;
- гарячого водопостачання;
- господарчо-побутовій каналізації.

Будинок має два введення холодної води, приєднаних до різних зовнішніх водовідведень.

Для обліку водоспоживання будівлі передбачаються:

- водомірний вузол для холодного водопостачання будівлі;
- вузол обліку тепла.

Крім того, лічильники холодної і гарячої води встановлюються в кожній квартирі.

Робота насосної станції передбачена в автоматичному режимі залежно від тиску води в системі водопостачання.

У насосній станції встановлюються дві групи насосів:

1 група – насоси протипожежного водопостачання 2 шт.;

2 група – насоси господарчо-побутового водопостачання.

Насосна станція відноситься до 1 категорії.

Господарсько-питний і протипожежний водопровід передбачений для підведення води до санітарних приладів, поливальних і пожежних кранів. Водопровід гарячої води – для підведення до санітарних приладів і поливальних кранів в сміттєвих камерах.

Господарчо-побутова каналізація призначена для відведення господарчо-побутових стічних вод від санітарних приладів у вуличний каналізаційний колектор.

2.4.2. Опалювання і вентиляція

2.4.2.1. Опалювання

Передбачено дві самостійні системи опалювання:

- система опалювання житлових приміщень;
- система опалювання приміщень суспільного призначення.

Як нагрівальні прилади прийняті радіатори чавунні «МС-140 М» ГОСТ 8690-94 з номінальним тепловим потоком 1 секції 0,16 кВт. Система опалювання передбачена з нижньою розводкою подающою і зворотньою магістральних трубопроводів.

Стояки систем опалювання запроектовані для житлової частини будівлі однотрубними П-образними, а для приміщень суспільного призначення двотрубними вертикальними.

Для регулювання тепловіддачі опалювальних приладів на однотрубних стояках передбачаються крани регулюючі подвійного регулювання, а для двотрубних стояків крани кулькові.

Магістральні трубопроводи систем опалювання і трубопроводи опалювальних стояків передбачені із сталевих водогазопровідних труб по ГОСТ 3262-75* і сталевих електрозварювальних труб по ГОСТ 10704-91.

У теплових вузлах кожного будинку встановлюються тепломіри, що враховують роздільне теплове навантаження на опалювання і гаряче водопостачання.

Гаряче водопостачання здійснюється по відкритій схемі з установкою регулятора температури.

2.4.2.2. Вентиляція

Повітрообміни приміщень визначені для житлової частини будівлі по кратностям, а для приміщень суспільного призначення з умов забезпечення санітарної норми подачі зовнішнього повітря в ці приміщення.

Вентиляція будинку прийнята припливно-витяжна природна.

Витяжка (через вентиляційні канали, розміщені в кухнях, ванних кімнатах і санвузлах, приток неорганізований через нещільність віконних і дверних отворів. Вентиляційні канали прийняті прямокутної форми і розташовуються у внутрішніх капітальних стінах.

У приміщеннях суспільного призначення вентиляція припливно-витяжна механічна.

2.4.3. Електропостачання і електроустаткування

2.4.3.1. Силові електроспоживачі

Силовими електроспоживачами будівлі є: електроприводи ліфтів, насоси протипожежного і питного водопостачання, сантехнічної вентиляції, технологічні струмоспоживачі магазинів, кафе, спортивних і інших споруд. Всі силові струмоспоживачі будівлі живляться від водно-розподільних пристроїв.

2.4.3.2. Електроосвітлення

Проектом передбачений пристрій робочого, аварійного (евакуаційного), ремонтного освітлення в житлових, торгових і адміністративно-суспільних приміщеннях будинку. Всі мережі електроосвітлення живляться від водно-розподільних пристроїв.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА

ЧАСТИНА

3.1. Розрахунок пальових фундаментів

3.1.1. Фізико-механічні властивості ґрунтів

Фізико-механічні властивості ґрунтів

Таблиця 3.1

Показники властивостей		Одиниці вимірювання	ІГЕ-1	ІГЕ-2	ІГЕ-3	ІГЕ-4
Природна вологість, W		долі один.	0,135	0,29	0,019	0,118
Вологість на межі текучості, WL			0,20	0,23	-	0,20
Вологість на межі розкочування, WP			0,15	0,17	-	0,14
Число пластичності, IP			0,05	0,06	-	0,06
Показник текучості, IL			<0	<0	-	<0
Гранулометричний склад: вміст фракцій мм	2.00 – 1.00	%	-	-	0,7	-
	1.00 – 0.50		-	-	3,0	-
	1.00 – 0.25		-	-	31,7	-
	1.00 – 0.10		-	-	51,1	-
	<0.10		-	-	13,5	-
Коефіцієнт фільтрації, K_f		м/добу	-	-	2,4	-
Щільність ґрунту, ρ_H		т/м	1,77	1,52	1,63	1,80
Щільність сухого ґрунту, ρ_d			1,56	1,49	1,60	1,61
Щільність часток ґрунту, ρ_s			2,69	2,69	2,65	2,68
Коефіцієнт пористості, e		долі один.	0,724	0,805	0,656	0,665
Питоме значення, C_H		кПа	13	12*/6	1	14
C_H при $\alpha = 0.85$			13	12*/6	1	14
C_I при $\alpha = 0.95$			9	8*/4	0	9
Кут внутрішнього тертя, φ_H		град.	24	$\frac{24^*}{15}$	32	26
φ_H при $\alpha = 0.85$			24	$\frac{24^*}{15}$	32	26
φ_I при $\alpha = 0.95$			24	$\frac{21^*}{13}$	28	23
Початковий просідний тиск, P_{sl}		МПа	-	0,16	-	-
Початкова просідна вологість, W_{sl}		частка один.	-	0,240	-	-
Модуль деформації, E_0		МПа	12	$\frac{13^*}{7}$	26	14
Розрахунковий опір, R_0		кПа	210	$\frac{330^*}{160}$	350	230

Закінчення таблиці 3.1

Показники властивостей		Одиниці вимірювання	ІГЕ-5	ІГЕ-6	ІГЕ-7
Природна вологість, W		долі одини.	0,186	0,327	0,325
Вологість на межі текучості, W_L			0,20	-	-
Вологість на межі розкочування, W_P			0,14	-	-
Число пластичності, I_P			0,06	-	-
Показник текучості, I_L			0,77	-	-
Гранулометричний склад: вміст фракцій мм	2.00 – 1.00	%	-	0,1	1,0
	1.00 – 0.50		-	1,0	4,5
	1.00 – 0.25		-	9,0	23,0
	1.00 – 0.10		-	60,4	56,2
	<0.10		-	29,5	15,3
Коефіцієнт фільтрації, K_f		м/добу	-	0,8	2,5
Щільність ґрунту, ρ_H		т/м	1,89	1,77	1,88
Щільність сухого ґрунту, ρ_d			1,59	1,67	1,68
Щільність часток ґрунту, ρ_s			2,68	2,66	2,65
Коефіцієнт пористості, e		долі одини.	0,686	0,593	0,577
Питоме значення, C_H		кПа	11	5	3
C_H при $\alpha = 0.85$			11	5	3
C_H при $\alpha = 0.95$			7	3	2
Кут внутрішнього тертя, φ_H		град.	21	21	35
φ_H при $\alpha = 0.85$			21	21	35
φ_H при $\alpha = 0.95$			18	21	32
Початковий просідний тиск, P_{sl}		МПа	-	-	-
Початкова просідна вологість, W_{sl}		частка одини.	-	-	-
Модуль деформації, E_0		МПа	10	23	35
Розрахунковий опір, R_0		кПа	190	-	-

3.1.2. Вибір глибини закладання роствірка

Визначення глибини закладання роствірка залежить від декількох чинників:

– Глибини промерзання ґрунту

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту визначається по формулі:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{|M_t|} = 0,28 \cdot \sqrt{|-21|} = 1,28 \text{ м, де}$$

M_t - коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зиму в даному районі по СНиП 2.01.01-82 "Будівельна кліматологія і геофізика".

d_0 - величина в метрах, що приймається рівною:

- для суглинків і глин - 0,23 м;
- для супісків, пісків дрібних і пилуватих - 0,28 м;
- для пісків середньої крупності, великих і гравелистих - 0,30 м;

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту визначається:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,6 \cdot 1,28 = 0,768 \text{ м, де}$$

k_h - коефіцієнт враховує вплив теплового режиму споруди і приймається по таблиці №1 СНиП 2.02.01-83*.

– Наявність конструктивних особливостей

У нашому випадку підвальних приміщень немає, тому

$$d_2 = d_b = 0$$

– Глибина закладання роствірка

Враховуючи всі перераховані умови, приймаємо глибину закладання роствірка $d_p = 1,2$ м, виходячи з кратності ростверка по висоті 15 см.

3.1.3. Визначення несучої здатності палі

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A, \text{ де}$$

γ_c – коефіцієнт умов роботи ($\gamma_c = 1$);

A – площа перетину палі;

R – розрахунковий опір під подошвою палі, залежить від довжини палі і ґрунту. (R = 12600 кПа);

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 0,20 \cdot 12600 = 2520 \text{ кН}$$

3.1.4. Розрахункове навантаження на палю

Визначаємо по формулі:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{2520}{1,4} = 1800 \text{ кН}$$

де γ_k – коефіцієнт запасу. Для розрахунку він дорівнює 1,4; для польових випробувань - 1,25.

3.1.5. Розрахунок ростверка як залізобетонній конструкції

Розрахунок на продавлювання в даному випадку цей розрахунок не потрібно проводити, оскільки конструкція ростверка жорстка.

Підбір арматури

У нашому ж випадку, коли ростверк жорсткий, ми приймаємо конструктивно сітку з арматури А-III діаметром 12 мм.

3.2. Розрахунок і конструювання пілона

Розрахуємо та конструюємо пілон першого поверху, так як він сприймає найбільше навантаження.

Вихідні дані

Пілон розглядаємо як умовно центрально-стиснутий елемент при випадкових ексцентриситетах.

Підраховуємо розрахункове навантаження на пілон:

$$\text{Власна вага колони: } G_n = b_c \cdot h_c \cdot h_0 \cdot \rho_y \cdot \gamma_f = 0,8 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 198 \text{ кН};$$

Навантаження від покриття і перекриття:

Постійне навантаження $G = 8818,49$ кН;

Триваленавантаження $V = 3354,12$ кН;

Короткочасненавантаження $V_{sh} = 4592,33$ кН;

Довгостроково діюче розрахункове навантаження:

$N_{ld} = G + G_n + V = 8818,49 + 198 + 3354,12 = 12370,61$ кН, до нього відносяться постійна і всі тимчасові навантаження, за винятком короткочасних.

Короткочасне навантаження $N_{cd} = V_{sh} = 4592,33$ кН;

Повне навантаження дорівнює:

$$N_3 = N_{ld} + N_{cd} = 12370,61 + 4592,33 = 16962,94 \text{ кН.}$$

Розрахунок пілону

Розмір поперечного перерізу пілона приймаємо рівним $h_c \cdot b_c = 25 \cdot 150$ см, бетон класу В30, $R_b = 17$ МПа, арматура подовжня зі сталі класу А400С, $R_{sc} = 365$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,9$, μ - коефіцієнт армування, прийнятий рівним $\mu_{opt} = 0,74\%$.

Спочатку обчислюємо відношення $N_{ld} / N_3 = 12370,61/16962,94 = 0,73$; гнучкість пілона $\lambda = l_0/h_c = 600/25 = 24 > 4$, $\lambda = l_0/b_c = 600/150 = 4$, отже, необхідно враховувати прогин пілона.

При $h_c = 25$ см > 20 см коефіцієнт $\eta = 1$; коефіцієнт φ обчислюємо по формулі:
 $\varphi_1 = \varphi_b + 2 \cdot (\varphi_r - \varphi_b) \cdot \alpha_1$.

Задаємося відсотком армування $\mu = 0,74\%$ (коэф. $\mu = 0,0074$) і обчислюємо α_1 :

$$\alpha_1 = \mu \frac{R_{sc}}{R_b \cdot \gamma_{b2}} = 0,0074 \frac{365}{17 \cdot 0,9} = 0,18.$$

Потім знаходимо по таблиці коефіцієнт $\varphi_b = 0,913$ і, вважаючи, що

$A_{ms} < 1/3 \cdot (A_s + A_s')$ $\varphi_r = 0,913$, тому що $\varphi_r = \varphi_b = 0,913$, $\varphi_1 = 0,913$.

Необхідну площу перерізу подовжньої арматури обчислюємо по формулі:

$$(A_s + A_s') = \frac{N_3}{\varphi \cdot \gamma_s \cdot R_{sc}} - b_c \cdot h_c \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_{sc}} = \frac{16962,94}{0,913 \cdot 1 \cdot 365} - 8 \cdot 15 \frac{17 \cdot 0,9}{365} = 50,9 - 5,03 = 45,87 \text{ см.}^2$$

Приймаємо конструктивно 8 \emptyset 28 А400С, $\sum A_{s1} = 49,26$ см² та 6 \emptyset 28 А400С, $\sum A_{s2} = 36,95$ см², тоді $\sum A_s = \sum A_{s1} + \sum A_{s2} = 49,26 + 36,95 = 86,21$ см².

Відсоток армування $\mu = (86,21/12000) \cdot 100 = 0,72\%$ (що близько прийнятому $\mu = 0,74\%$).

Приймаючи $\varphi_1 = 0,913$, обчислюємо фактичну несучу здатність перерізу колони по формулі:

$$N_{fc} = \eta \cdot \varphi (R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot A + \sum A_s \cdot R_{sc}) = 1 \cdot 0,913 \cdot [17 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 150 \cdot 80 + 86,21 \cdot 365 \cdot (100)] \\ = 19635,6 \text{ кН} > N_3 = 16962,94 \text{ кН, міцність перерізу достатня.}$$

Робочі стержні подовжньої арматури розташовуємо по периметру пілону з дотриманням мінімальної величини захисного шару. Відстань між стрижнями повинне бути не менш 5 см, товщина захисного шару бетону – не менше 15 мм. При стикуванні робочої арматури довжина випуску стрижнів по ДБН повинна бути не менш $30d_s$, тобто 840 мм.

Підбір поперечної арматури.

Поперечну арматуру (хомути) приймаємо діаметром 8 мм класу A240C кроком $S = 300$ мм.

Схеми армування пілону показані на аркуші.

3.3. Розрахунок монолітного перекриття

Розрахункові дані:

Бетон марки M200:

$$R_{np} = 9 \text{ МПа}$$

$$R_{np11} = 11,5 \text{ МПа}$$

$$R_p = 0,75 \text{ МПа}$$

$$R_{p11} = 1,15 \text{ МПа}$$

$$m_{\sigma 1} = 0,85$$

$$E_{\sigma} = 24000 \text{ МПа}$$

Арматура класу A500C:

$$R_a = 365 \text{ МПа}$$

$$R_{a,x} = 290 \text{ МПа}$$

$$E_a = 1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

Проволка класу Вр I :

$$R_a = 315 \text{ МПа}$$

$$R_{a,x} = 220 \text{ МПа}$$

Навантаження на перекриття:

$$q_n = 8,508 \text{ кН/м}^2$$

$$q_p = 10,39 \text{ кН/м}^2$$

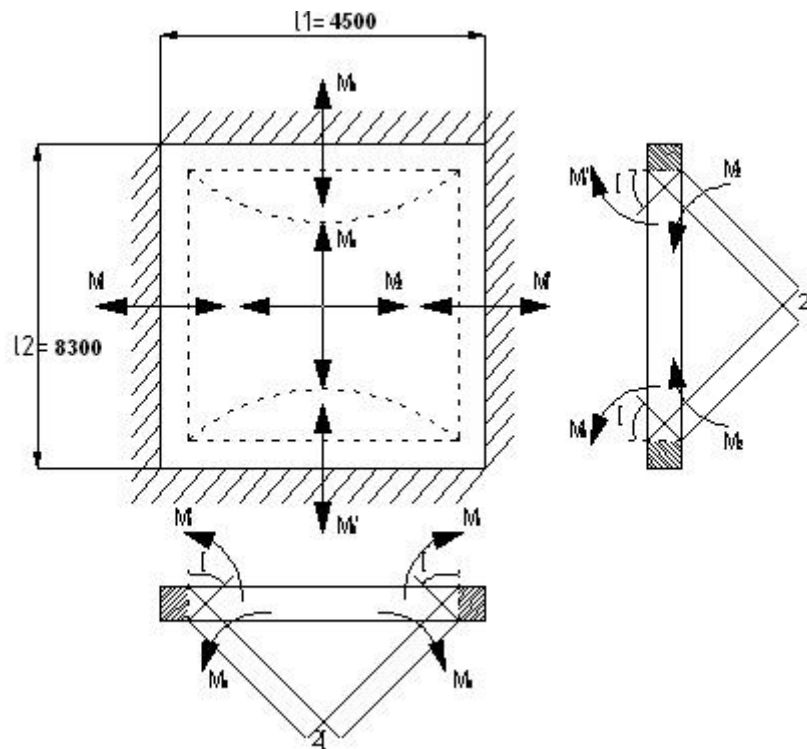


Рис. 3.1. Розрахункова схема плити перекриття

По методу граничної рівноваги плита представляється у вигляді системи пласких ланок, зв'язаних між собою пластичними шарнірами, згідно принципу можливих переміщень (принцип Лагранжа), якщо система знаходиться в рівновазі, то на будь-якому можливому нескінченно малому переміщенні робота зовнішніх сил дорівнює роботі внутрішніх сил:

$$A_q = A_M \quad (3.1)$$

Зовнішнє навантаження у зв'язку з переміщенням плити здійснює роботу, рівну добутку інтенсивного навантаження q на об'єм фігури переміщення:

$$V = [2 \cdot l_2 + (l_2 - l_1)] \cdot \frac{l_1 \cdot f}{6}$$

$$A_q = q \cdot \frac{l_1 \cdot f}{6} \cdot [2 \cdot l_2 + (l_2 - l_1)] = q \cdot \frac{l_1 \cdot f}{6} \cdot (3 \cdot l_2 - l_1) \quad (3.2)$$

Робота внутрішніх сил дорівнює добутку згинальних моментів на відповідній ширині на кут повороту:

$$A_M = (M_I \cdot \varphi + 2M_1 \cdot \varphi + M_I' \cdot \varphi) \cdot l_2 + (M_{II} \cdot \varphi + 2M_2 \cdot \varphi + M_{II}' \cdot \varphi) \cdot l_1 \quad (3.3)$$

Прирівнюємо (2) и (3):

$$q \cdot \frac{l_1 \cdot f}{6} \cdot (3 \cdot l_2 - l_1) = \varphi \cdot (M_I + 2M_1 + M_I') \cdot l_2 + \varphi \cdot (M_{II} + 2M_2 + M_{II}') \cdot l_1 \quad (3.4)$$

$$\varphi \cong \operatorname{tg} \varphi = \frac{2f}{l_1} \quad (3.5)$$

Підставляємо (3.5) в (3.4):

$$q \cdot \frac{l_1^2}{12} \cdot (3 \cdot l_2 - l_1) = (M_I + 2M_1 + M_I') \cdot l_2 + (M_{II} + 2M_2 + M_{II}') \cdot l_1 \quad (3.6)$$

Рівняння (3.6) застосовується при армуванні в нижній зоні однією сіткою стрижнів.

Якщо одна з нижніх сіток плити не доходить до опори на $\frac{1}{4} \cdot l$, площа нижньої робочої арматури буде удвічі менша і рівняння (3.6) прийме інший вигляд.

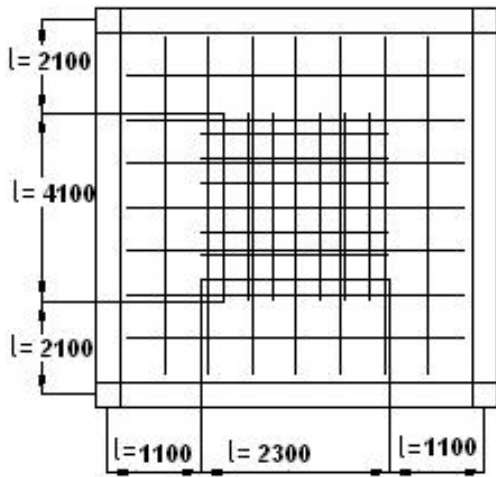


Рис. а. Нижня арматура

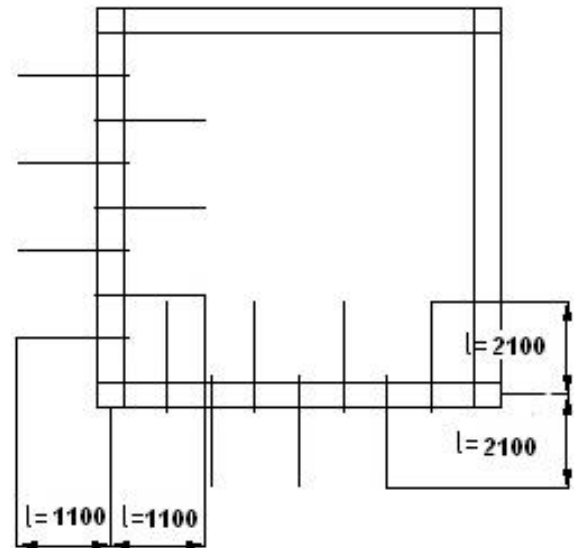


Рис. б. Верхня арматура

Рис. 3.2. Армування плити перекриття

$$2M_1 \cdot (l_2 - \frac{l_1}{2}) + M_1 \cdot \frac{l_1}{2} + 2M_2 \cdot \frac{l_1}{2} + M_2 \cdot \frac{l_1}{2} = (\frac{3}{2}M_2 - \frac{1}{2}M_1) \cdot l_1 + 2M_1 \cdot l_2$$

Підставляємо в (3.6) замість $2M_1$ и $2M_2$:

$$q \cdot \frac{l_1^2}{12} \cdot (3 \cdot l_2 - l_1) = (2M_1 + M_I + M_I') \cdot l_2 + (\frac{3}{2}M_2 - \frac{1}{2}M_1 + M_{II} + M_{II}') \cdot l_1 \quad (3.7)$$

Вираз (3.7) служить для визначення згинальних моментів в плиті при армуванні в нижній зоні двома сітками. Число невідомих – 6.

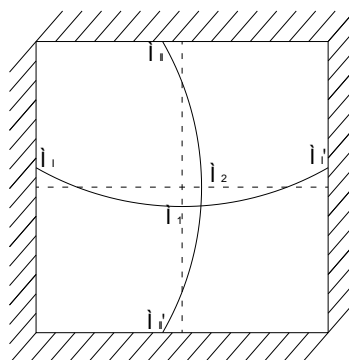


Рис. 3.3. Згинальні моменти плити

$$M_I = M_I' (a)$$

$$M_{II} = M_{II}' \text{ (б)}$$

$$\text{При } \frac{l_1}{l_2} = \frac{4500}{8300} = 0,542, \quad \frac{M_1}{M_2} = 0,542 \text{ .}$$

Призначаємо по економічних і конструктивних міркуваннях співвідношення опорних моментів до прольоту:

$$\frac{M_{оп}}{M_{np}} = 1 - 2,5$$

Виражаємо опорний момент через M_I :

$$\frac{M_I}{M_1} = 1,4, \quad \frac{M_{II}}{M_2} = 1,4$$

$$\frac{M_I}{M_{II}} = \frac{1,4M_1}{1,4M_2} \text{ (в)}$$

$$M_{II} = 1,4M_2 = 1,4M_1 \text{ (г)}$$

$$M_2 = M_1 \text{ (д)}$$

Підставляємо (а), (б), (в), (г), (д) в (3.7) и визначаємо M_I :

$$49,2 \text{ кН} / \text{м} \cdot \frac{(8,300)^2}{12} \cdot (2300 \cdot 4500 - 4500) = (2M_1 + 1,4M_1 + 1,4M_1) \cdot 8,300 +$$

$$+ \left(\frac{3}{2}M_1 - \frac{1}{2}M_1 + 1,4M_1 + 1,4M_1 \right) \cdot 4,500$$

$$M_1 = 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = M_1 = 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_I = M_I' = M_{II} = M_{II}' = 1,4 \cdot 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м} = 48,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

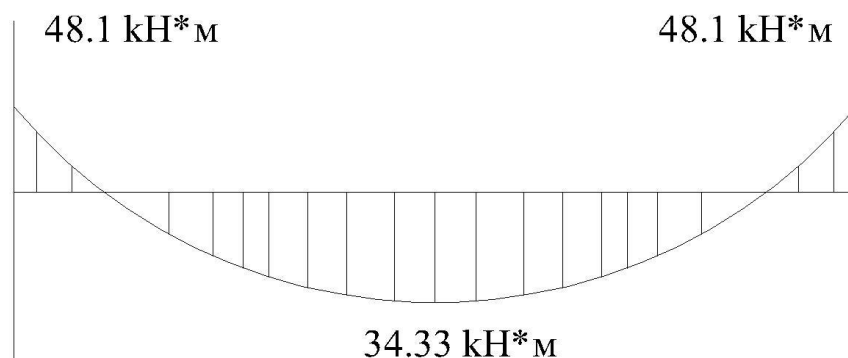


Рис. 3.4. Епюра згинальних моментів

Визначення розмірів:

Приймаємо $\zeta = 0,25 \Rightarrow \alpha_m = \zeta \cdot (1 - 0,5\zeta) = 0,25 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,25) = 0,219$

Робоча висота перерізу:

$$h_o = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \cdot b \cdot R_b}} = \sqrt{\frac{34,33 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{0,219 \cdot 100 \text{ см} \cdot 9 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2}} = 13,2 \text{ см}$$

Повна висота плити: $a = 20 \text{ мм} = 2 \text{ см}$

Приймаємо $h_{\text{пл}} = 16 \text{ см}$

$$h_o = 16 - 2 = 14 \text{ см}$$

Розрахунок арматури:

$$M_1 = M_2 = 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{34,33 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{9 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2 \cdot 100 \text{ см} \cdot (14 \text{ см})^2} = 0,194$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,194} = 0,218$$

$$A_s = \frac{M}{(1 - 0,5\zeta) \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{34,33 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{(1 - 0,5 \cdot 0,218) \cdot 14 \text{ см} \cdot 365 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2} = 7,54 \text{ см}^2$$

$$A_s = \zeta \cdot b \cdot h_o \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,218 \cdot 100 \text{ см} \cdot 14,5 \text{ см} \cdot \frac{9 \text{ МПа}}{365 \text{ МПа}} = 7,53 \text{ см}^2$$

Приймаємо 10 \emptyset 10 A500C; $A_s = 7,9 \text{ см}^2$ з кроком 100 мм.

$$M_I = M_I' = M_{II} = M_{II}' = 1,4 \cdot 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м} = 48,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{48,1 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{9 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2 \cdot 100 \text{ см} \cdot (14 \text{ см})^2} = 0,273$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,273} = 0,326$$

$$A_s = \frac{M}{(1 - 0,5\zeta) \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{48,1 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{(1 - 0,5 \cdot 0,326) \cdot 14 \text{ см} \cdot 365 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2} = 11,25 \text{ см}^2$$

$$A_s = \zeta \cdot b \cdot h_o \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,326 \cdot 100 \text{ см} \cdot 14 \text{ см} \cdot \frac{9 \text{ МПа}}{365 \text{ МПа}} = 11,25 \text{ см}^2$$

Приймаємо 10 \emptyset 12 A500C; $A_s = 11,3 \text{ см}^2$ з кроком 100 мм.

3.4. Розрахунок структури оболонки:

1) Приймаємо перерізи для елементів структури: труба профільна 80x50x3 мм для вертикальних елементів та квадратна профільна труба для горизонтальних елементів.

2) Розрахунок проводиться тільки на снігове навантаження оскільки вітрове за абсолютним значенням менше снігового направлене в протилежний бік. Також розрахунок за вітровим навантаженням можна не виконувати із-за того, що кут нахилу елементів куполу до горизонту менше 30 градусів.

3) Снігове навантаження: $S = S_0 \cdot \mu \cdot \gamma_f$,

де $S_0 = 70 \text{ кгс/м}^2$ (для м. Києва); $\mu = 1$; $\gamma_f = 1,6$ (зважаючи на незначну вагу конструкції).

$$S = 70 \text{ кгс/м}^2 \cdot 1 \cdot 1,6 = 112 \text{ кгс/м}^2 = 1.12 \text{ кН/м}^2.$$

4) Розрахункова схема приведена на рис. 3.1;

5) Вертикальні переміщення вузлів скінченно-елементної схеми;

найбільший прогин $Z = 115 \text{ м}$;

$$\text{відносний прогин: } \frac{115}{12822} = 0.00197 < 0.004$$

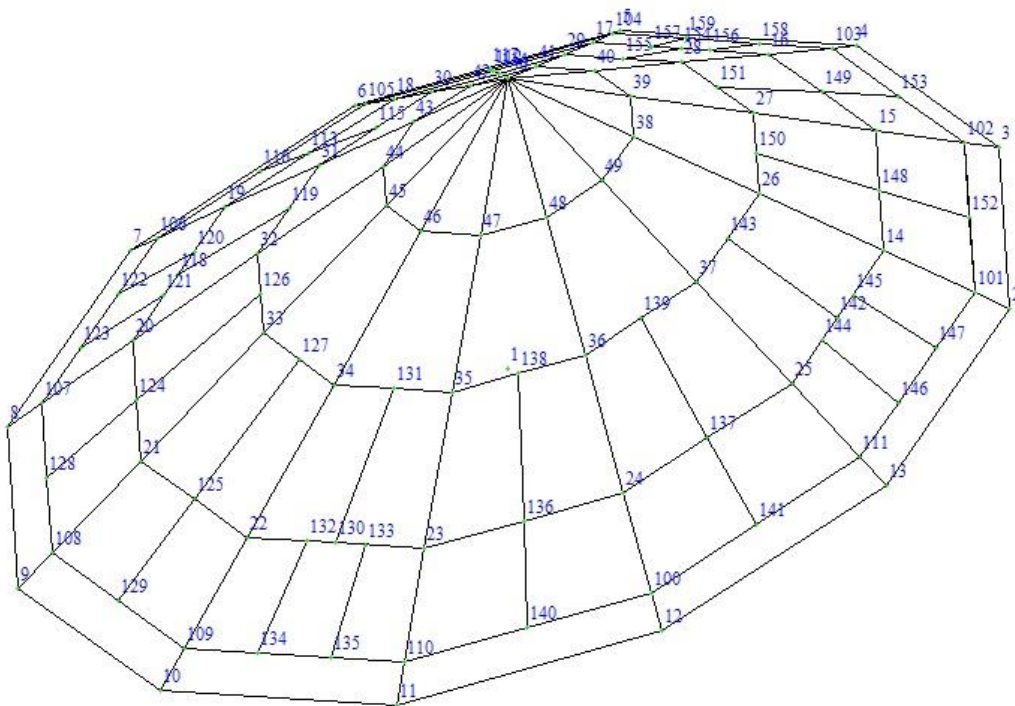


Рис. 3.5. Розрахункова схема купола

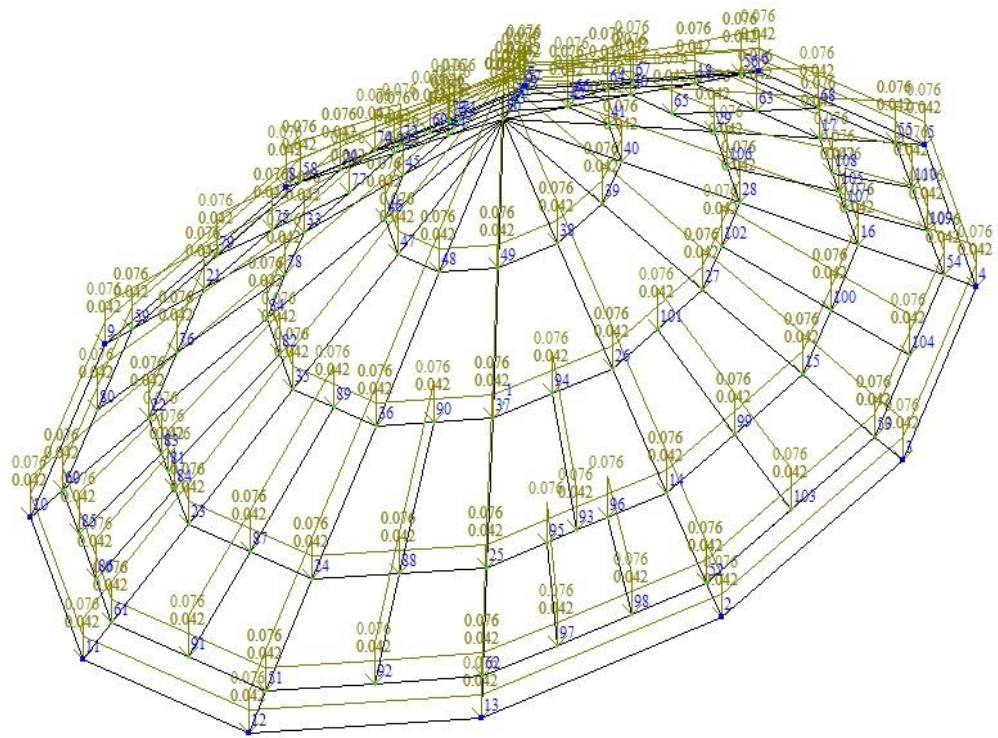


Рис. 3.6. Схема навантаження від власної ваги елементів

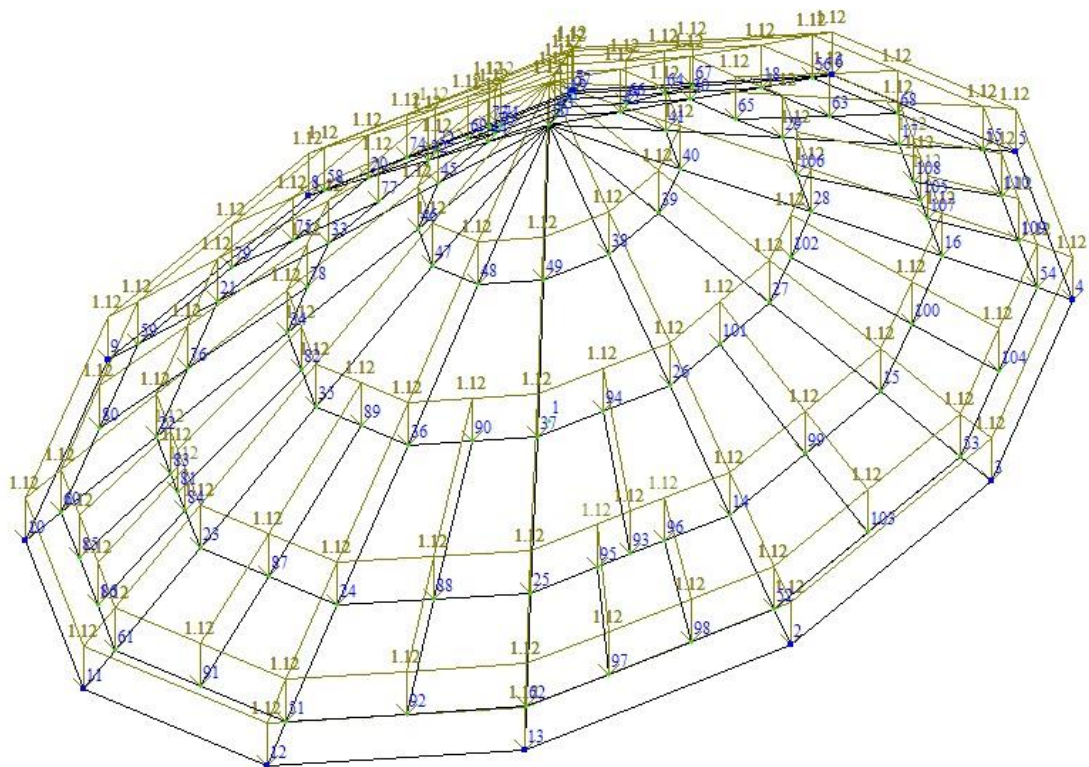


Рис. 3.7. Схема снігового навантаження

Загружение 1
Эпюра N
Единицы измерения - т

Минимальное усилие -0.204363
Максимальное усилие 0.0119192

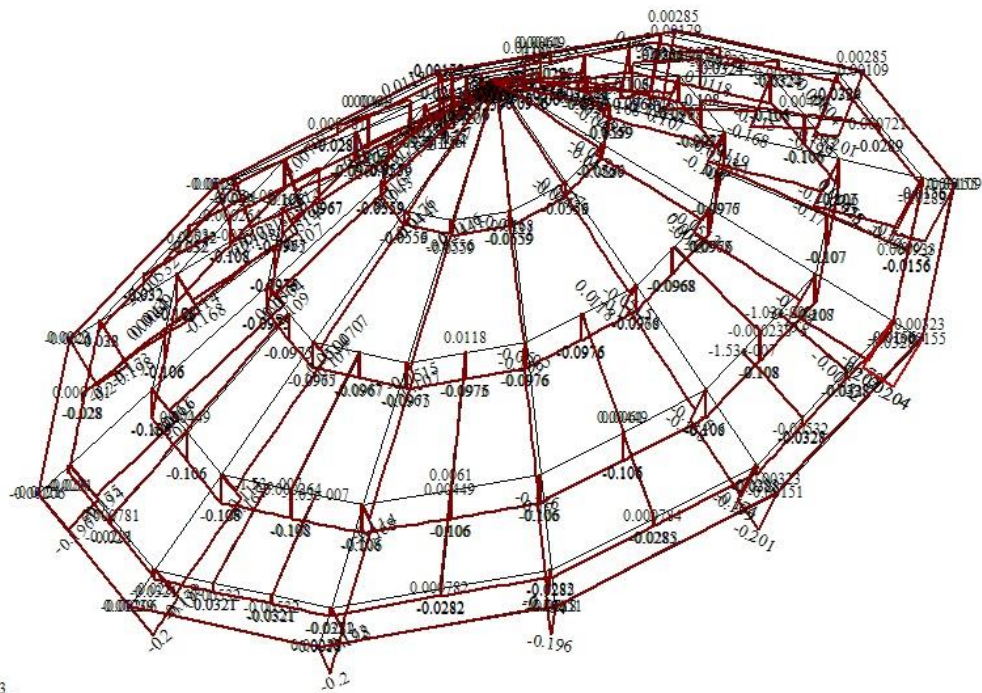


Рис.3.8. Эпюры поздовжніх зусиль у розкосах структури

Загружение 1
Эпюра Mu
Единицы измерения - кН*м

Минимальное усилие -0.143999
Максимальное усилие 0.0555419

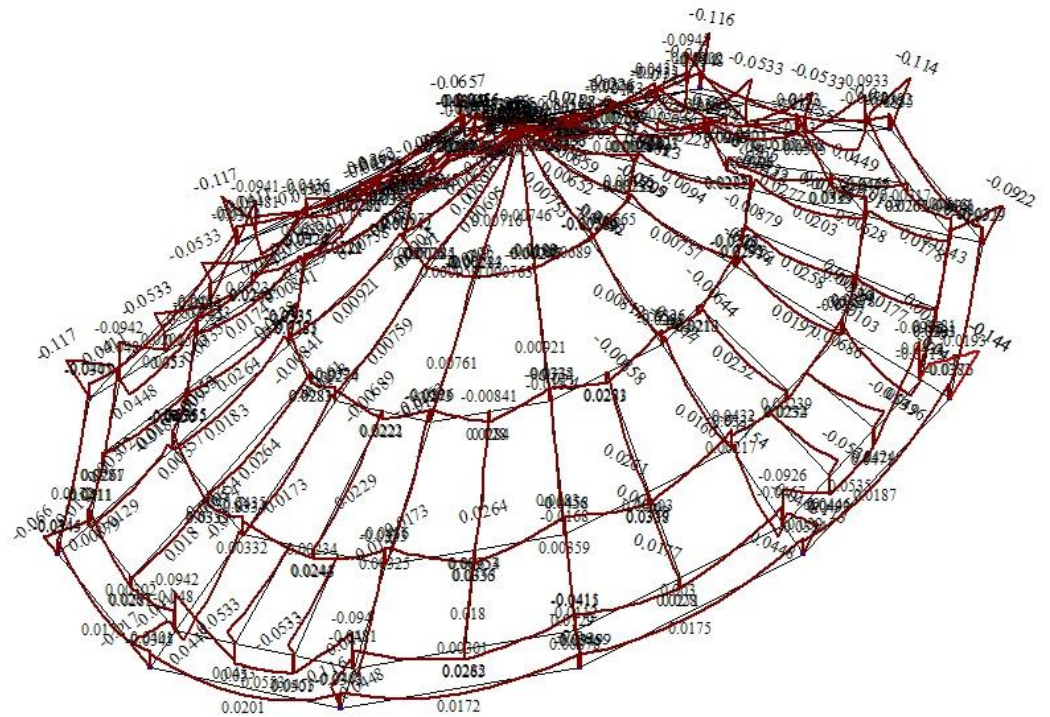


Рис.3.9. Эпюры згинальних моментів у розкосах структури

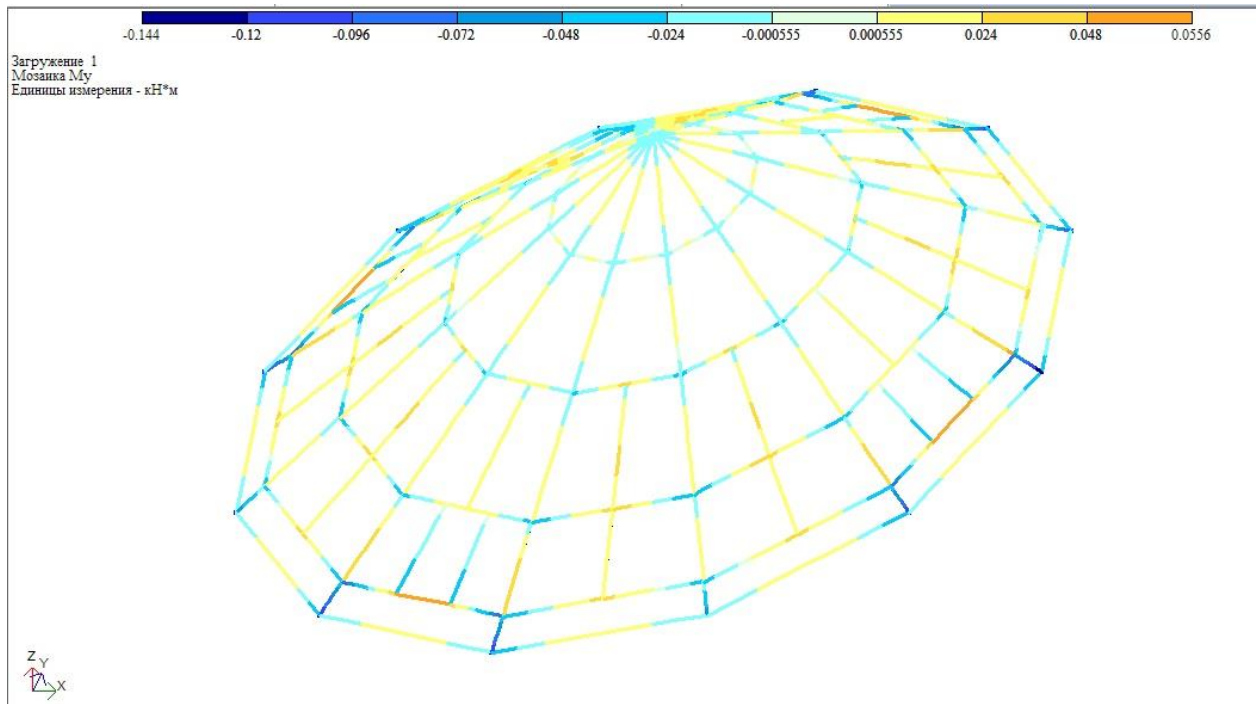


Рис.3.10. Мозаїка згинальних моментів у розкосах структури

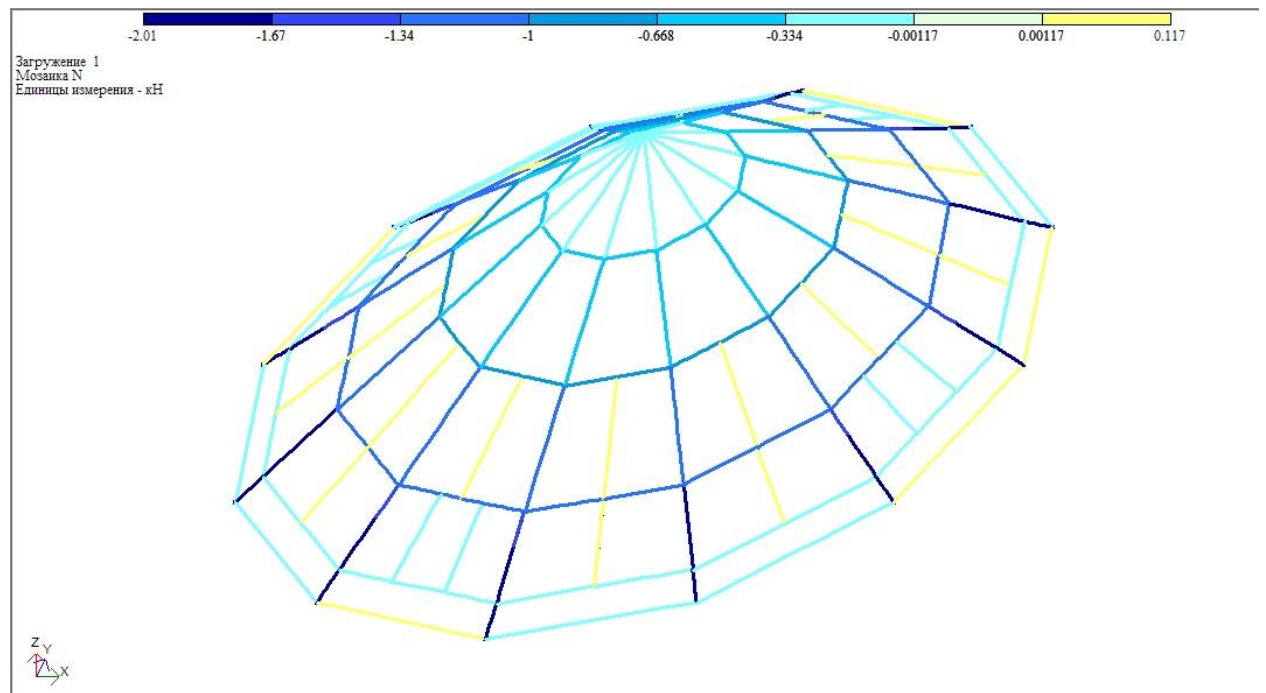


Рис.3.11. Мозаїка повздовжніх сил у розкосах структури

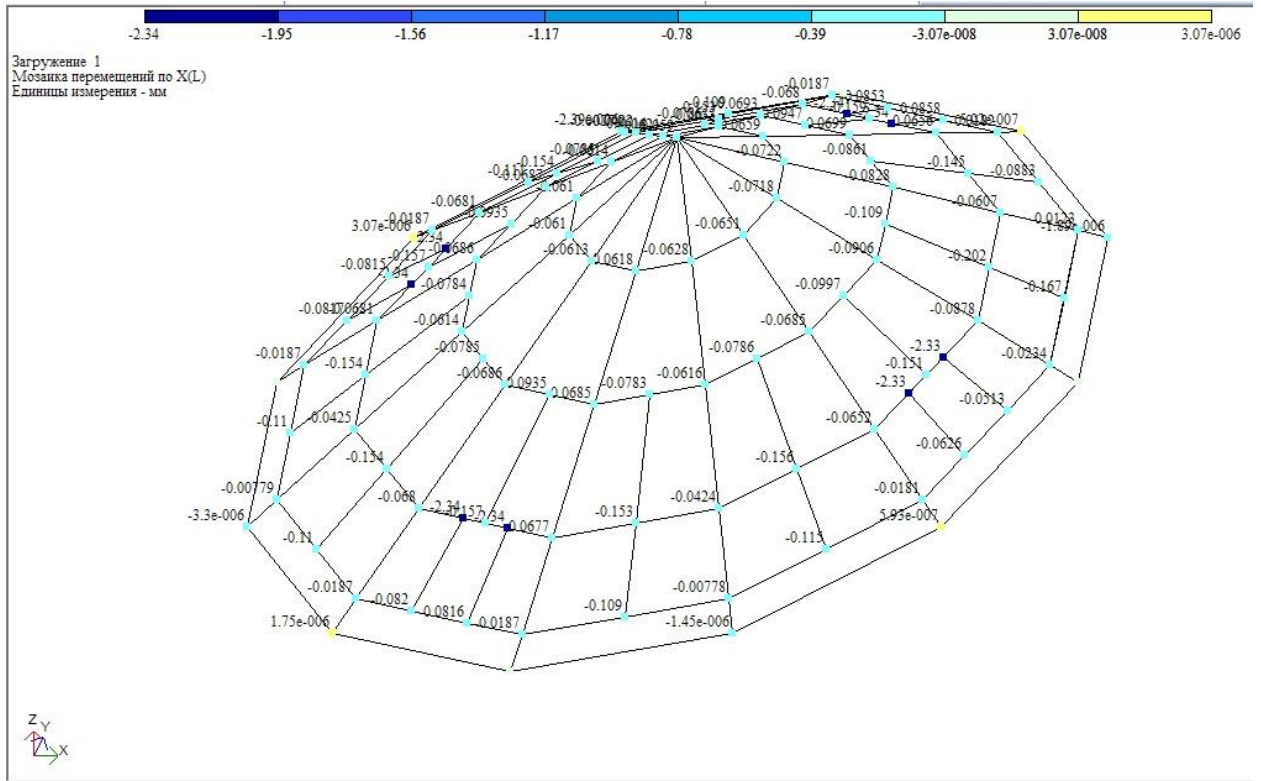


Рис.3.12. Мозаїка переміщень по осі «X» у вузлах структури

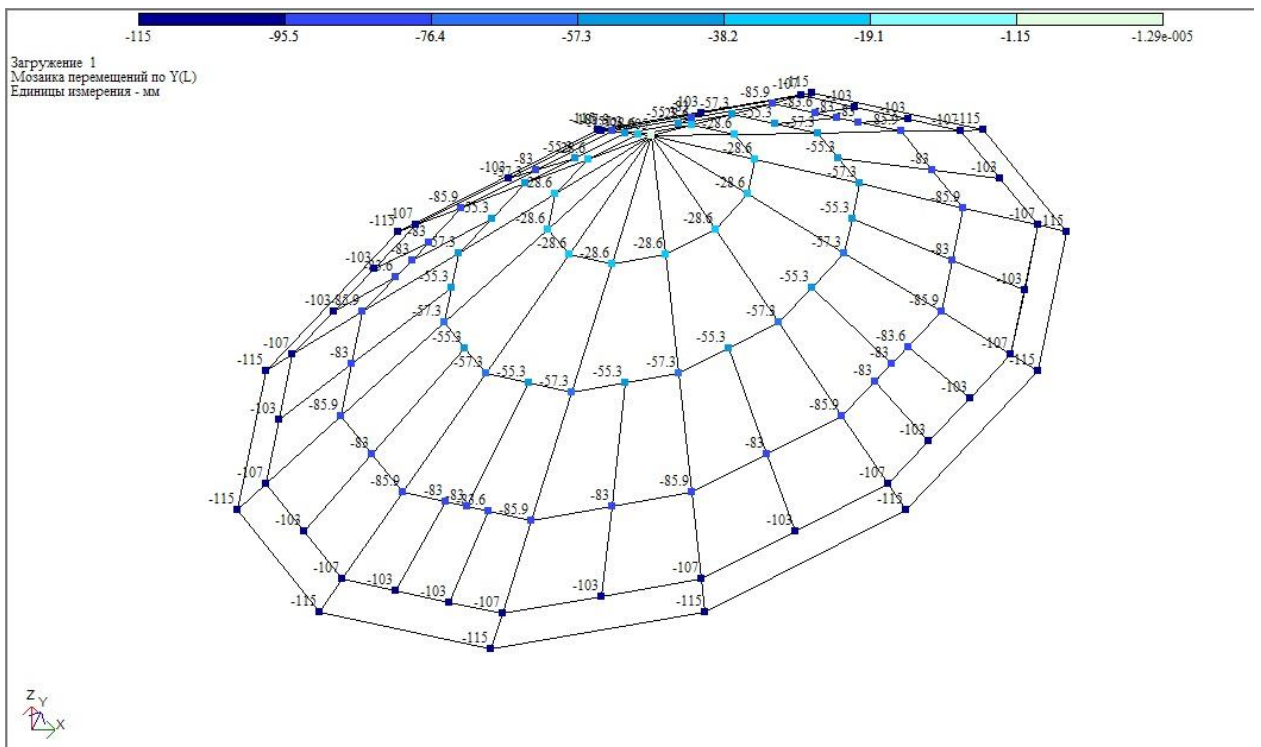


Рис.3.13. Мозаїка переміщень по осі «Y» у вузлах структури

3.5. Розрахунок сходового маршу

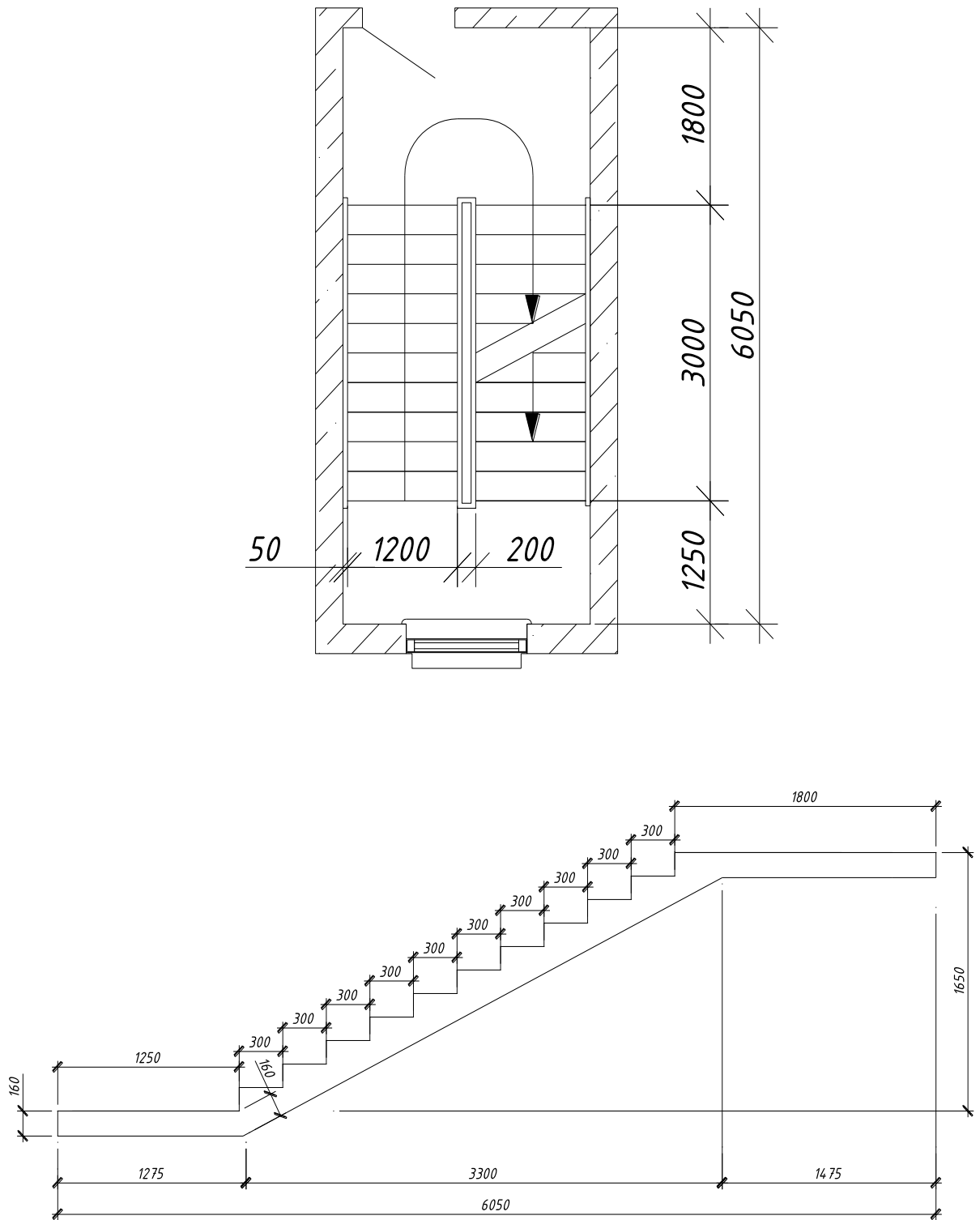


Рис. 3.15. Схема сходового маршу

Матеріали сходового маршу та плит сходових площадок

Бетон класу В25:

- розрахунковий опір стиску $R_b = 13$ МПа при $\gamma_{b2} = 0,9$
- розрахунковий опір розтягу $R_{bt} = 0,95$ МПа при $\gamma_{b2} = 0,9$
- модуль пружності для бетону $E_b = 27 \cdot 10^3$ МПа

Робоча арматура плити класу А400С:

- розрахунковий опір розтягу $R_S = 365 \text{ МПа}$
- розрахунковий опір стиску $R_{SC} = 365 \text{ МПа}$

Арматура класу А240С $R_{sw} = 175 \text{ МПа}$

$E_S = 210000 \text{ МПа}$ для А240С пункт 2.21

Арматура класу Вр-I $R_{sw} = 290 \text{ МПа}$

Приймаємо переріз сходового марша $b \times h = (1200 \times 160) \text{ мм}$.

Робоча висота перерізу

$h_0 = h - a = 160 - 30 = 130 \text{ мм}$

Збір навантажень на 1 м^2 сходового маршу

Таблиця 3.2

Вид навантаження	Формула підрахунку $h \cdot \rho \cdot 10$	Характеристичне навантаження, Н/м^2	γ_{fm}	Розрахункове навантаження Н/м^2
Постійне				
Керамічна плитка $h = 0,02 \text{ м}$ $\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$	$0,02 \cdot 2000 \cdot 10$	400,0	1,2	480,0
Стяжка цементно-піщана $h = 0,03 \text{ м}$ $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$	$0,03 \cdot 1600 \cdot 10$	480,0	1,3	624,0
З/б плита зі сходами $h = 0,235 \text{ м}$ $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	$0,235 \cdot 2500 \cdot 10$	5875,0	1,1	6462,5
Разом:		$g^n = 6755,0$		$g = 7566,5$
Перемінне		3000,0	1,2	3600,0
Всього :		$q^n = 9755,0$		$q = 11166,5$

Будівля відноситься до II класу капітальності, тому навантаження приймаються з коефіцієнтом надійності за ступенем відповідальності $\gamma_n = 0,95$. До розрахунку прийнято розрахункове граничне навантаження

$$q = q \cdot \gamma_n$$

$$q = 11166,5 \cdot 0,95 = 10608,2 \text{ Н/м}^2$$

Повне розрахункове граничне навантаження на 1 м сходового маршу

$$q=10608,2 \text{ Н/м}$$

Збір навантажень на 1 м² сходової площадки

Таблиця 3.3

Вид навантаження	Формула підрахунку $h \cdot \rho \cdot 10$	Характеристичне навантаження, Н/м ²	γ_{fm}	Розрахункове навантаження Н/м ²
Постійне				
Керамічна плитка $h=0,02$ м $\rho=2000$ кг/м ³	$0,02 \cdot 2000 \cdot 10$	400,0	1,2	480,0
Стяжка цементно-піщана $h=0,03$ м $\rho=1600$ кг/м ³	$0,03 \cdot 1600 \cdot 10$	480,0	1,3	624,0
З/б плита зі сходами $h=0,160$ м $\rho=2500$ кг/м ³	$0,160 \cdot 2500 \cdot 10$	4000,0	1,1	4400,0
Разом:		$g^n=4880,0$		$g=5504,0$
Перемінне		3000,0	1,2	3600,0
Всього :		$q^n=7880,0$		$q=9104,0$

$$q=9104 \cdot 0,95=8648,8 \text{ Н/м}^2$$

Повне розрахункове граничне навантаження на 1 м сходової площадки

$$q=8648,8 \text{ Н/м}$$

Підбір поздовжньої арматури для плити маршу СМ1

Розрахунковий згинальний момент у середині прольоту маршу:

$$M = \frac{ql^2}{8 \cos \alpha} = \frac{10.608 \cdot 3,3^2}{8 \cdot 0.866} = 16,67 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad (3.8)$$

поперечна сила на опорі:

$$Q = \frac{ql}{2 \cos \alpha} = \frac{10.608 \cdot 3,3}{2 \cdot 0.866} = 20,22 \text{ кН}$$

Обчислюємо площу поздовжньої арматури :

$$A_0 = \frac{M\gamma_N}{R_b b_f h_0^2} = \frac{16670000}{13 \cdot 10^4 \cdot 120 \cdot 13^2} = 0,05$$

$$\eta = 0,975, \xi = 0,06,$$

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\gamma_1 h_0 R_s} = \frac{16670000}{0.975 \cdot 130 \cdot 365} = 360,3 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 13Ø6 А400с з $A_s = 367,9 \text{ мм}^2$

Приймаємо нижню сітку маршу С1 $\frac{4BpI-300}{6A400с-100}$

Ступені маршу армуємо стержнями 6ØА240. хомути виконуємо з арматури 6ØА240.

Армування плити сходиноквої площадки СП1

Розміри площадки:

-довжина $l = 2700 \text{ мм}$

-ширина $b = 1250 \text{ мм}$

-висота $h = 160 \text{ мм}$

Розрахунковий згинальний момент у середині прольоту плити:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{8,65 \cdot 2,7^2}{8} = 7,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Обчислюємо площу поздовжньої арматури :

$$A_0 = \frac{M\gamma_N}{R_b b_f h_0^2} = \frac{7900000}{13 \cdot 10^4 \cdot 12,5 \cdot 13^2} = 0,05$$

$$\eta=0,981, \xi=0,019,$$

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{7900000}{0,981 \cdot 130 \cdot 365} = 169,7 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 6Ø6 А400с з $A_s=169,8 \text{ мм}^2$ з кроком 200 мм

Армування плити сходиноквої площадки СП12

Розміри площадки:

-довжина $l=2700 \text{ мм}$

-ширина $b=1800 \text{ мм}$

-висота $h=160 \text{ мм}$

Розрахунковий згинальний момент у середині прольоту плити:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{8,65 \cdot 2,7^2}{8} = 7,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Обчислюємо площу поздовжньої арматури :

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{R_b b_i h_0^2} = \frac{7900000}{13 \cdot 10^4 \cdot 180 \cdot 13^2} = 0,012$$

$$\eta=0,993, \xi=0,012,$$

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{7900000}{0,993 \cdot 130 \cdot 365} = 167,7 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 6Ø6 А400с з $A_s=169,8 \text{ мм}^2$ з кроком 200 мм

Розрахункова схема маршу

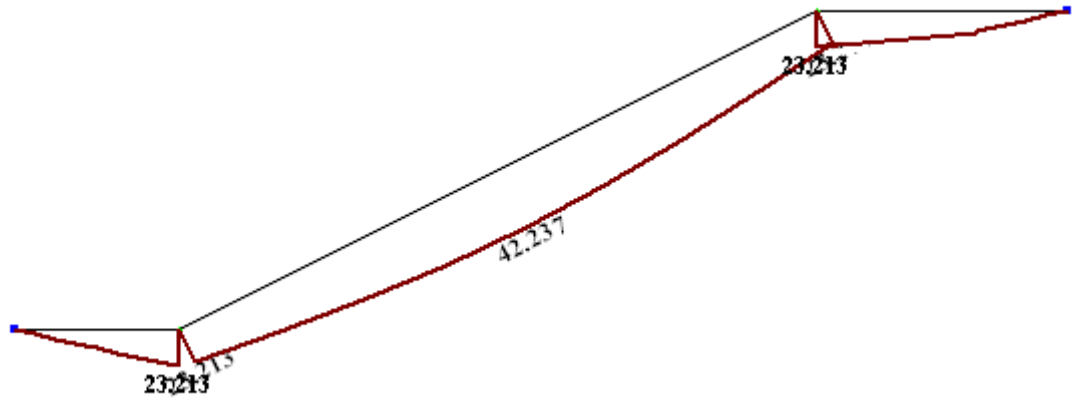


Рис. 3.16. Эпюра M [кН·м]

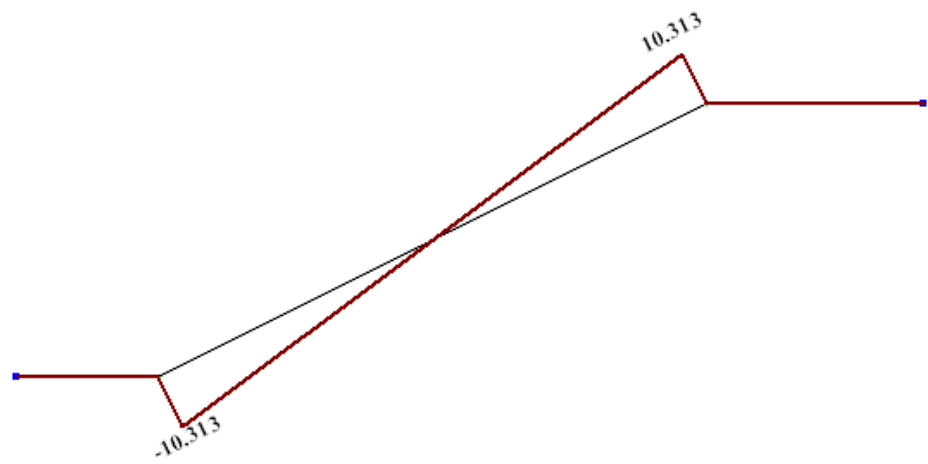


Рис. 3.17. Эпюра N [кН]

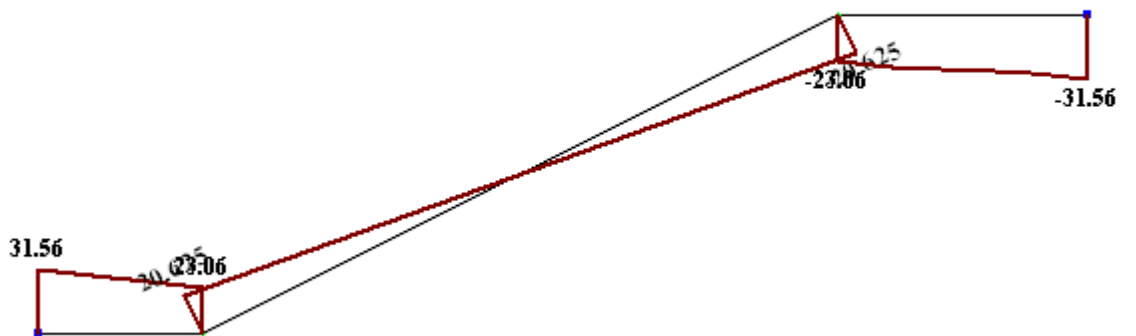


Рис. 3.18. Эпюра Q [кН]

РОЗДІЛ 4
ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ

Повинні бути забезпечені чотири головні групи якостей запроєктованого будинку:

- функціональна – будинок повинний щонайкраще відповідати своєму призначенню, а тому періодично необхідно робити перепланування, модернізацію і реконструкцію;

- технічна – будинок повинний успішно протистояти зовнішнім і внутрішнім впливам, бути ремонтпридатним; тому необхідно стежити за технічним станом конструкцій, робити захист, посилення, а при необхідності – заміну;

- архітектурна – будинок повинний щонайкраще відповідати положенню в забудові як об'єкт огляду його людьми, тому зовнішній його вид повинний бути завжди в відмінному, відповідному призначенню, розташуванню в забудові і т.п.;

- економічна – зведення й експлуатація будинку повинні здійснюватися з мінімальними витратами сил і засобів.

Запроєктований будинок, відповідно до визначальних експлуатаційних вимог:

- має високу надійність, тобто виконує задані їм функції у визначених умовах експлуатації протягом заданого часу, при збереженні значень своїх основних параметрів у встановлених межах;

- є зручним і безпечним в експлуатації, що досягається раціональними плануваннями приміщень і розташуванням входів, сход, ліфтів, засобів пожежегасіння, причому для ремонту і заміни великогабаритного технологічного устаткування в будинку передбачені люки, прорізи і кріплення;

- є зручним і простим у технічному обслуговуванні і ремонті, тобто дозволяє здійснювати його на можливо великому числі ділянок, має зручні підходи до конструкцій, введення інженерних мереж без демонтажу і розбирання для оглядів і обслуговування з гранично низькими витратами на допоміжні операції, дозволяє застосовувати передові методи праці, сучасні засоби автоматизації і механізації, збірно-розбірні пристрої для обслуговування важкодоступних конструкцій, а також має пристосування для кріплення колисок, джерел струму та ін.;

- є ремонтпридатним, тобто конструкції будинку пристосовані до виконання усіх видів технічного обслуговування і ремонту без руйнування суміжних елементів і з мінімальними витратами праці, часу, матеріалів;

- має максимально можливий і близький еквівалентний для всієї конструкції міжремонтний термін служби;

- більш економічний у процесі експлуатації, що досягається застосуванням матеріалів і конструкцій з підвищеним терміном служби, а також мінімальними витратами на опалення, вентиляцію, кондиціонування, висвітлення і водопостачання;

- має зовнішній архітектурний вигляд, що відповідає його призначенню, розташуванню в забудові, а також приємний для огляду, причому внутрішнє оформлення будинку не забруднюється і легко піддається очищенню, відновленню.

Технічне обслуговування і ремонт (технічна експлуатація) будинків являють собою безперервний динамічний процес, реалізацію визначеного комплексу організаційних і технічних заходів по нагляду, уходу та усім видам ремонту для підтримки їх у справному, придатному до використання по призначенню стані в перебігу заданого терміну служби.

Експлуатація будинків регламентована Положеннями про системи планово-попереджувального ремонту: Положенням про проведення ППР житлових і суспільних будинків. Стройиздат, 1964; Положенням про проведення ППР виробничих будинків. Стройиздат, 1974. У них визначені принципи організації експлуатації основних типів БіС, усі вони класифікуються по групах і для них установлені середні терміни служби, види, періодичність оглядів і ремонтів, а також роботи, що відносяться до поточного та капітального ремонтів.

Першорядне значення в експлуатації будинків має своєчасний контроль їхнього технічного стану, перевірка справності будівельних конструкцій та інженерного устаткування. Такий регулярний, причому не тільки візуальний, але (при необхідності) й інструментальний контроль запобігає передчасному виходу будинку з ладу, дозволяє обґрунтовано планувати і проводити профілактичні заходи по їх заощадженню.

При проектуванні будинку експлуатаційні якості визначаються вибором матеріалів, розрахунком конструкцій, об'ємно-планувальним рішенням, інженерним устаткуванням відповідно до призначення будинку, Будівельними нормами і правилами і виділеними асигнуваннями.

При зведенні будинку прийняті в проекті значення параметрів експлуатаційних якостей матеріалізуються, їхня вірогідність перевіряється приладами і по їхніх числових значеннях можна підтвердити, що побудований будинок відповідає задуманому в проекті.

При експлуатації будинку головне завдання полягає в підтримці передбачених проектом і матеріалізованих при будівництві експлуатаційних якостей на заданому рівні. Вони повинні цілком відповідати призначенню будинку, що забезпечується визначеними будівельними конструкціями й інженерним устаткуванням.

Таким чином, установленням значень параметрів експлуатаційних якостей (ПЕЯ) і розробкою інструкції з технічної експлуатації завершується проектування будинків, за допомогою вироблених у проекті ПЕЯ контролюється їхнє зведення; по відповідності фактичних значень ПЕЯ проектному будинкові приймається в експлуатацію і шляхом підтримки ПЕЯ на заданому рівні здійснюється їхня технічна експлуатація протягом установленого терміну служби.

Ефективність експлуатації та її економічність залежать від багатьох факторів, зокрема значною мірою від професійної підготовки осіб, її здійснюючих, від їхнього уміння побудувати експлуатацію на науковій основі.

Особи, зайняті експлуатацією і ремонтом будинку, повинні добре знати його пристрій, умови роботи конструкцій, технічні нормативи на матеріали та конструкції, необхідні для ремонту. Вони за допомогою приладів, а також по зовнішньому вигляді й ознакам повинні вміти хоча б приблизно оцінювати технічний стан будинку й окремих його конструкцій, вміти виявляти уразливі місця, з яких може початися його руйнування, вибирати найбільш ефективні способи і засоби його попередження й усунення, не порушуючи по можливості, використання будинку по призначенню.

Ефективна експлуатація будинків, тобто постійний кваліфікований нагляд за ними, періодична оцінка їхнього технічного стану (діагностика пошкоджень) та попередження початку розвитку пошкоджень, своєчасне проведення профілактичного та відбудовного ремонтів можливі тільки при вивченні конструкцій спорудження, особливостей його пристрою та роботи, експлуатаційних вимог та ступеня їхнього фактичного задоволення, уміння виявити уразливі місця, з яких можливо початок розвитку пошкоджень, та інше.

Працівники експлуатаційної служби повинні ретельно вивчати проект будинку; у ході будівництва контролювати якість виконання всіх робіт, вивчати отримані від будівельників виконавчі креслення й інструкцію з експлуатації будинку, вести на кожному спорудженні паспорт, журнал обліку технічного стану (ЖТС) та інші документи, необхідні в процесі експлуатації БіС.

У проекті будинку відповідно до вимог ДБН передбачені вимоги щодо надійності, капітальності, довговічності і заданих умов експлуатації як усього будинку, так і окремих його елементів, з'єднань конструкцій та основ; це досягається вибором матеріалів і конструкцій, спеціальними захисними заходами для забезпечення вогнестійкості, морозостійкості, корозійної стійкості, захисту від конденсаційного зволоження та гниття, відводу води, провітрювання та т.п.

При проектуванні конструкцій і будинку в цілому передбачаються відповідно вимогам ДБН заходу для зменшення негативного впливу факторів, обумовлених провадженням робіт.

Вимоги ДБН зводяться до того, щоб величини зусиль, напруг, деформацій, переміщень, розкриття тріщин, а також величини зусиль від інших факторів та впливів не перевищували граничних значень, установлених нормами. При цьому в розрахунках враховуються ймовірні несприятливі характеристики матеріалів та можливі вигідні величини та сполучення навантажень і впливів, а також умови експлуатації й особливості роботи конструкцій та основ, при дотриманні усіх вимог нормативних документів, стандартів, технічних умов, пропонованих до якості матеріалів, виробів, провадженню робіт, а також до експлуатації БіС.

Досягнення конструкціями граничних станів, установлених нормами, не представляє небезпеки для людей, але служить межею, по досягненні якої будинок не може більше використовуватися по своєму призначенню без проведення спеціальних відновлюючих робіт. Щоб повніше врахувати особливості дійсної роботи матеріалів, елементів та з'єднань конструкцій і основ, а також будинку в цілому, при розрахунках вводиться коефіцієнт умов роботи n , а щоб компенсувати недостатню вивченість роботи граничних станів окремих видів конструкцій та основ, вводиться коефіцієнт надійності K_n , коефіцієнт несприятливих сполучень навантажень та впливів k_n , коефіцієнт перевантаження k_n та інше,

чисельні значення яких установлені нормативними документами по проектуванню конструкцій, основ, БіС.

Для використання будинків по призначенню в них повинні підтримуватися необхідні температурно-вологісні умови та визначений комфорт, що забезпечуються не тільки справними будівельними конструкціями, але й діючими системами теплопостачання та каналізації. На створення таких умов у будинках і підтримка будівельних конструкцій та інженерного устаткування в справному стані спрямована діяльність експлуатаційної служби.

До методів контролю фізико-технічних параметрів будинків відносяться: спостереження за тріщинами в конструкціях, контроль місцевих і загальних деформацій, а також визначення: міцності конструкцій; товщини трубопроводів при контролі за корозією; вологості деревини й інших матеріалів; товщини лакофарбових покриттів; повітропроникності стиків та конструкцій; теплозахисні якості конструкцій: звукоізолююча здатність конструкцій, що обгороджують; місце пошкодження схованої гідроізоляції.

РОЗДІЛ 5

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО

ВИРОБНИЦТВА

5.1. Організація і технологія будівельного процесу

5.1.1. Склад робіт, що увійшли до технологічної карти

До складу робіт, що розглядаються картою, входять наступні технологічні процеси:

- Схема бетонування вертикальних конструкцій
- Організація робочого місця при бетонуванні вертикальних конструкцій
- Схема строповки бункера
- Організація робочого місця при бетонуванні горизонтальних конструкцій
- Схема встановлення крупнощитової опалубки
- Схема монтажу

5.1.2. Складування і запас матеріалів

Основні матеріали, що складуються на будівельному майданчику:

- опалубні щити
- пакети арматури

Ці матеріали завозяться на будівельний майданчик відповідно до заявки, як мінімум на дві захватки.

Розвантаження і складування проводиться в районі складального майданчика, що є спланованою і ущільненою ділянкою, що знаходиться в зоні роботи крана.

Арматура повинна зберігатися згідно ГОСТ 7566-81, опалубні щити пакетами не більш 1,5м. Між пакетами мають бути проходи не менше 1м.

5.2. Методи і послідовність виробництва робіт

5.2.1. Пристрій опалубки і армування стін і перекриттів

Установка і розбирання краном крупнощитової деревометалевої опалубки стін. Опалубка однієї сторони стіни встановлюються на всю висоту стіни і закріплюється підкошуваннями і гвинтовими струбцинами. Опалубка другої сторони стіни встановлюється після установки арматури стіни. При установці щитів другої сторони опалубки, встановлюються сутички, тимчасові розпірки і болтові стягування. Установка і розбирання опалубки проводиться з підмостів.

Установка опалубки перекриттів, розташованих на висоті до 5,5 м від нижчестоячого перекриття, проводиться без попереднього пристрою лісів. Щити опалубки перекриттів укладають на стіни, після чого під них підводять інвентарні розсувні стійки, розсунені на необхідну довжину. Точна установка щитів опалубки

досягається підгвинченням домкратів під стійками. Опалубку перекриттів встановлюють з переносних драбин.

Армування стін проводиться спільно з монтажем опалубки стін. Арматура подається краном, в'яжеться в просторові каркаси.

Армування перекриттів проводиться після встановлення опалубки перекриттів. Арматура подається краном, в'яжеться в сітки, виставляється на бетонних прокладках, закріплюється і вивіряється.

5.2.2. Бетонування стін і перекриттів

Для доставки бетонної суміші, використовуються автобетонозмішувачі СБ-92, місткістю барабана 5 м³. Бетонна суміш подається до місця бетонування за допомогою баштового крана в бадях ємкістю 1,5 м³.

Стіни в розбірно-переставній опалубці бетонують без перерви, ділянками заввишки не більше 2 м. Ущільнюють бетонну суміш глибинними вібраторами.

При бетонуванні стін зверху, нижню частину опалубки спочатку заповнюють на висоту 10-20 см цементним розчином складу 1:2–1:3 щоб уникнути в цій частині стіни пористого бетону з скупченням крупного заповнювача.

5.2.3. Витримка бетону і оборотність опалубки

Демонтаж опалубки починають після досягнення бетоном необхідної міцності. Оскільки швидкість тверднення бетону в основному залежить від температури зовнішнього повітря, той час, через який проводиться демонтаж опалубки, встановлюється по ДБН для плит прольотом до 3 м, 70% міцності від нормативної при температурі бетону 20°C досягається при 7 добах з дня бетонування.

При видаленні поетажних стійок, що підтримують опалубку забетонованих перекриттів багатопверхових будівель, керуються наступними правилами:

- видаляти стійки опалубки перекриття, що знаходиться безпосередньо під бетонованим перекриттям, не допускається;
- стійку опалубки наступного перекриття, що пролягає нижче, можна видаляти лише частково, при цьому під всіма балками прольотом 4 м і більш залишають стійки безпеки, розташовані одна від одної на відстані не більше 5 м;

- стійки опалубки решти перекриттів, що пролягають нижче, можна видаляти повністю, якщо міцність цих перекриттів досягла проектної.

5.3. Чисельно-кваліфікаційний склад ланок

Для забезпечення процесу монолітних робіт в терміни, визначені графіком будівельних робіт, склад ланки приймається відповідно до Енір.

Таблиця 5.1

Склад ланки

№ п/п	Основна професія	Розряд	Шифр рабоч.	Змінна професія робочого	Розряд змін. проф.	Робота виконувана робочим
Ланка № 1						
1	Слюсар	4	М-1			Установка опалубки стін і перекриттів Установка арматури у 1 зміну
2	Слюсар	4	М-2	Арматурник	4	
3	Слюсар	3	М-3	Арматурник	2р	
4	Слюсар	3	М-4	Арматурник	2р	
5	Слюсар	2	М-5	Арматурник	2р	
6	Машиніст кр	6	М-6			
Ланка № 2						
7	Слюсар	4	М-7			Установка опалубки стін і перекриттів Установка арматури у 2 зміну
8	Слюсар	4	М-8	Арматурник	4	
9	Слюсар	3	М-9	Арматурник	2р	
10	Слюсар	3	М-10	Арматурник	2р	
11	Слюсар	2	М-11	Арматурник	2р	
12	Машиніст кр	6	М-12			
Ланка № 3						
13	Бетонувал.	4	М-13			Бетонування стін і перекриттів у 1 зміну
14	Бетонувал.	4	М-14			
15	Бетонувал.	4	М-15			
16	Бетонувал.	3	М-16			
17	Бетонувал.	3	М-17			
18	Бетонувал.	3	М-18			
Ланка № 4						
19	Бетонувал.	4	М-19			Бетонування стін і перекриттів у 2 зміну
20	Бетонувал.	4	М-20			
21	Бетонувал.	4	М-21			
22	Бетонувал.	3	М-22			
23	Бетонувал.	3	М-23			
24	Бетонувал.	3	М-24			

5.4. Методи і прийоми праці робочих по виконанню робочих процесів і операцій

Роботи по монтажу опалубки стін і перекриттів з одночасною установкою арматури проводиться в наступній послідовності.

Слюсар будівельник М 1-2 і С-3 проводить розмітку місць установки щитів опалубки по розбивочним осям. Слюсарі М-4 і М-5 пістолетами-розпилювачами наносять шар емульсії на робочі поверхні щитів опалубки. М-4-5 чипляють щит за дві монтажні петлі. Відійшовши на безпечну відстань, М-4 подає команду машиністові крана на підйом щита. М-1-2-3 приймають поданий щит і орієнтують його над місцем установки. По команді М-1, машиніст крана опускає щит, а слюсарюючи М-1-3 встановлюють його, суміщаючи ризики розмітки з щитом. Після розстроповки, щит тимчасово закріплюють підкошуваннями і струбцинами.

Після установки однієї із сторін опалубки ведеться монтаж внутрішньої арматури стін.

Монтаж арматурних каркасів проводить ланка робочих, що виконують установку опалубки.

М-4-5 проводять строповку арматурної сітки відповідно до специфікації. Відійшовши на безпечну відстань, М-4 дає команду машиністові крана на підйом. М-1-3 приймають сітку і орієнтують її на місце установки. Після вивірювання і установки арматурна сітка зварюється з арматурними випусками і тимчасово закріплюється. Після цього встановлюється опалубний щит другої сторони стіни. Проводиться стягування щитів болтами, встановлюються тимчасові розпірки. Слюсарями

М-1-2 проводиться остаточне вивірювання встановленої опалубки за допомогою рівнів і схилів. Після чого проводиться остаточне кріплення опалубки підкошуваннями, сутичками, розпірками і стягуваннями.

До пристрою опалубки перекриттів приступають після установки опалубки всіх стін кімнати.

Слюсарі М-1-3 проводять укладання латів згідно робочих креслень і схем. На оголовки стійок встановлюють розсувні інвентарні ригеля, які притискними планками прикріплюють до оголовкам стійкий, а у верху до опалубки

плит перекриття, остання складається з металевих щитів, сполучених в панель за допомогою прогонів-сутічок. По периметру плити встановлюються фризіві дошки, що полегшують надалі ту, що розпалубила. Остаточна, точна установка опалубки перекриттів досягається підгвинченням домкратів під стійками.

М-4-5 проводять строповку арматурних сіток перекриття і дають сигнал машиністові крана на підйом.

М-1-3 підносять і укладають бетонні прокладки з їх закріпленням. Встановлюють подану сітку краном в опалубку. Після цього вивіряють правильність установки по кресленнях бетонних конструкцій.

Бетонні роботи виконуються ланкою з двох чоловік: бетонувальників 4 і 2 розряди.

Бетонна суміш доставляється на будівельний майданчик автомобілями-самоскидами і розвантажується на спеціально відведеному майданчику безпосередньо в бадді.

Бадді подаються краном безпосередньо до місця укладання. Бетонувальники М-13, 14 перед подачею бетону встановлюють на місці укладання приймальну воронку, стіни бетонують, підводячи бетонну суміш зверху через воронки безперервно на всю висоту стіни. Укладання бетонної суміші ведеться шарами, рівними 0,8 - 0,85 довгі робочій частині наконечника вібратора. Бетонування перекриттів, монолітно пов'язаних із стінами, починають не раніше 1-2 годин після бетонування стін, із-за необхідності первинного осідання укладеної бетонної суміші.

Перед початком бетонування бетонники М-13, 14 встановлюють маячкові рейки, які встановлюються на опалубці рядами через 2-2,5 м. Верхню плоскість рейки розташовують на рівні верху плити. Після зняття рейок, поглиблення, що залишилися в плиті, закладаються бетоном. Бетонну суміш в плитах ущільнюють вібробрусом. Робочий встановлює вібратор в початкове положення межу маячковими рейками, включає двигун і разом пересувають вібратор до кінця захватки із швидкістю 0,2-0,4 м/с. Бетонувальники у міру бетонування злегка струшують арматуру за допомогою металевих крюків, стежачи при цьому за тим, що б під арматурою утворився захисний шар бетону необхідної товщини.

Розпалублювання конструкцій стін і перекриттів ведеться ланкою № 5.

У опалубці стін слюсарі М-25-27 спочатку видаляють стяжні болти, потім горизонтальні сутички зверху в низ. Після чого відривають від тіла бетону щити. Далі їх стропят і знімають краном.

У опалубці перекриттів видаляють бруски, що оздоблюють прогони, знімають фризіві дошки і, використовуючи домкрати, плавно опускають стійки, відривають днища. Потім видаляють розпірки між стійками і знімають самі стійки.

5.5. Контроль якості готових виробів

Допустимі відхилення в розмірах при встановленні монолітних з.б. стін і перекриттів: відхилення від проектних параметрів по довжині і ширині щита + 5мм; зсув осей опалубки від проектного положення стін +5мм; відхилення у відстанях між окремими стрижнями: робочими +20мм, розподільними +20мм; відхилення у відстанях між ребрами арматури при армуванні в декілька рядів по висоті +20мм; відхилення в певних місцях в товщині захисного шару +10мм; відхилення від заданої рухливості бетонної суміші +10мм.

Таблиця 5.2

Відхилення в розмірах стержнів арматури

	При діаметрі до 16 мм	При діаметрі від 18 до 40 мм	При діаметрі зверху 40 мм
По довжині виробу мм	±10	±10	±50
По ширині виробу мм	±5	±10	±20

5.6. Техніка безпеки при виробництві бетонних робіт

При подачі, укладанні і догляді за бетоном, заготівці і установки арматури, а також установці і розбиранню опалубки необхідно передбачати заходи щодо попередження дії на працівників наступних небезпечних і шкідливих виробничих чинників, пов'язаних з характером роботи:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1.3м і більш;
- конструкції, що пересуваються, і вантажі;

- обвалення незакріплених конструкцій і вантажів;
- падіння вищерозміщених матеріалів і інструменту;
- перекидання машин, падіння їх частин;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло людини.

За наявності небезпечних виробничих чинників безпека монтажних робіт має бути забезпечена на підставі виконання наступних рішень, що містяться в організаційно-технічній документації, по охороні праці:

- визначення марки крана, місця установки і небезпечних зон при його роботі;
- визначення засобів механізації для транспортування, подачі і укладання бетонної суміші;
- визначення несучої здатності і розробки проекту опалубки, а також послідовності її установки і порядку розбирання;
- забезпечення безпеки робочих місць на висоті;
- розробка заходів і засобів по догляду за бетоном в холодну і теплу пору року.

При монтажі опалубки, а також установки арматурних каркасів слід керуватися наступними вимогами.

На захватці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

При зведенні будівлі забороняється виконувати роботи, пов'язані із знаходженням людей в одній захватці, над якою проводиться переміщення, монтаж, установка і тимчасове закріплення елементів конструкцій.

Монтаж конструкцій будівлі слід починати, як правило з просторово-стійкої частини: вязів осередки, ядра жорсткості.

Монтаж конструкцій кожного вище розміщеного поверху багатоповерхової будівлі слід проводити після закріплення всіх встановлених монтажних елементів за проектом і досягнення бетоном несучих конструкцій міцності, вказаної в ППР.

Монтаж сходових маршів і майданчиків будівлі повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огорожі.

Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів не передбачених ППР, а також знаходження людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на встановлених конструкціях опалубки, не допускається.

Для переходу працівників з одного робочого місця на інше необхідно застосовувати сходи, перехідні містки і трапи, відповідно до вимог ДБН.

При встановленні опалубки стін необхідно передбачати пристрій робочих настилів шириною не менше 0,8м з огорожами.

Опалубка перекриттів має бути захищена по всьому периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки мають бути закриті. При необхідності залишати ці отвори відкритими їх слід затягувати дротяною сіткою.

Ходити по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах шириною не менше 0.6м, укладеним на арматурний каркас.

Естакада для подачі бетонної суміші автосамоскидами має бути обладнана відбійними брусами, між відбійними брусами і огорожами мають бути передбачені проходи не менше 0.6м. На тупикових естакадах мають бути встановлені поперечні бруси.

При очищенні кузова автосамоскида від залишків бетонної суміші працівника забороняється знаходитися в кузові транспортного засобу.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх підйому, складування і транспортування до місця монтажу.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні відповідати вимогам державних стандартів. Переміщення завантаженого або порожнього бункера вирішується тільки при закритому затворі.

При укладанні бетону з бункера відстань між нижньою кромкою бункера і раніше укладеного бетону має бути не більш 1м, якщо інші відстані не передбачені ПВР.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевірити стан тари, опалубки і засобів підмоцуння.

При установці елементів опалубки в декілька ярусів кожен подальший ярус слід встановлювати після закріплення нижнього.

Розбирання опалубки винне проводитися після досягнення бетоном заданої міцності.

При розбиранні опалубки необхідно приймати заходи проти випадкового падіння елементів опалубки, обвалення підтримуючих лісів і конструкцій.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за дріт з напругою не допускається, а при перервах і переході на інше місце вібратори необхідно відключати.

5.7. Вибір монтажного крана по технологічних параметрах

Висота підйому крюка крана, м:

$$H_{кр} = h_0 - h_б - h_k - h_{ст}, \quad \text{де}$$

h_0 - висота опори, на якій встановлюється вмонтовувана конструкція (висота будівлі) від рівня стоянки крана, м;

$h_б$ – монтажна висота (рівень поверху, що зводиться, плюс 2,5 м), м;

h_k - висота вмонтовуваного елемента (висота поворотного бункера), м;

$h_{ст}$ - розрахункова висота строповки, м.

По формулі:

$$H_{кр} = 89,0 + 2,5 + 4,5 + 4,5 = 63,9 \text{ м}$$

Вантажопідйомність крана, т:

$$Q = q_r + q_m + q_d, \quad \text{де}$$

q_r - маса вантажу, що піднімається, т;

q_m - маса вантажозахватного механізму, т;

q_d - маса додаткових пристроїв тари, т.

По формулі:

$$Q = 3,0 + 0,2 = 3,2 \text{ т}$$

Вибраний кран КБ-573.1.

Основні технічні характеристики крана, прийняті відповідно до паспортних даних:

- допустимий ухил місця установки крана:

 подовжній – 0,002

 поперечний – 0,002;

- вантажопідйомність, т:

- при найбільшому вильоті стріли – 4,0
- максимальна - 8,0;
- висота підйому, м:
 - при найбільшому вильоті стріли – 92,5
 - при найменшому вильоті стріли – 108,0;
- виліт стріли, м:
 - найбільший - 40,0
 - найменший – 5,0;
- база – 6,0 м;
- колія рейкового шляху – 6,0 м;
- маса крана в робочому стані – 115,5 т;
- максимальне навантаження колеса на рейку – 26,0 т;
- тип рейок (по залізобетонних балках) – Р65.

5.8. Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях

Таблиця 5.3

Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах і пристосуваннях

Машини, устаткування, інструменти, пристосування.	Тип	Марка	Кі-сть	Технічна характеристика
Кран для монтажу елементів	Баштовий	КБ-405.2А	1	Вантажопідйомність 4,5т
Стропи	Чоти- рьогілкові	4СК-10/6000	1	Вантажопідйомність 6т
Вібратор	Поверхне- вий	ІВ-92	3	0.8 кВт
Теодоліт		Т-15	1	
Нівелір		Н-10	1	
Рулетка сталева		ГОСТ 7502-69	3	Довга 20м
Метр складаний		ГОСТ 7253-54	3	
Лопата розчин	ЛР	ГОСТ 3620-63	6	
Щітка сталева			6	
Ломик сталевий		ЛМ-20	3	
Сходи вертикальні	ЛП		4	
Тимчасова огорожа		шифр 29800-02-01	40	

РОЗДІЛ 6

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

6.1. Методи виробництва робіт

Проектом виробництва робіт на даному об'єкті встановлений підготовчий і основний періоди будівництва.

У підготовчий період виконують роботи по освоєнню будівельного майданчика, пристрою під'їзних шляхів і доріг, устаткуванню будівельного майданчика і загально майданчикові разбивочні роботи. У перебігу основного періоду ведуться будівельно-монтажні роботи по даному об'єкту.

Територію будівельного майданчика заздалегідь очищають від дерев, пнів, чагарників і звільняють від каменів-валунів.

Дерева видаляють разом з корінням або спилюючи стовбури і згодом викорчовуючи пні. Для повалення дерев і корчування пнів використовують трактори, бульдозери, встановлені на тракторі лебідки для корчувань і екскаватори із спеціальним устаткуванням. Чагарники і дрібну рослинність видаляють бульдозером або кущорізом.

Опори повітряних ліній зв'язку і електропередач, коли вони заважають роботам, переносять убік або виносять за межі будівельного майданчика. Повітряні лінії підводять, щоб забезпечити необхідні габарити для руху транспорту.

6.1.1. Земляні роботи

Земляні роботи необхідно проводити у відповідності ДБН.

Виконання земляних робіт дозволяється після виконання геодезичних розбивочних робіт по винесенню в натуру проекту земляних споруд і постановки відповідних розбивочних знаків.

Розбивочні знаки слід закріплювати на місцевості установкою стовпів поза розташуванням земляних споруд і колів на місці робіт. Розбивка об'єкту до початку робіт оглядається замовником і підрядчиком, на що складається відповідний акт.

Вертикальне планування проводити відповідно до розділу "Вертикальне планування" ДБН.

Розробка ґрунту під фундамент будівлі передбачається за допомогою екскаватора типу Е-303 з ковшем ємністю 0,65 м³ з завантаженням зайвого вантажу на автосамоскиди і відвезенням його у відвал або резерв в об'ємі, необхідному для зворотної засипки.

Виробництво траншей під інженерні мережі передбачено з вертикальними стінками, що оберігаються від обвалення дерев'яними щитами, при

розробці траншей ґрунт укладають на бровку в об'ємі, необхідному для зворотної засипки, а менша частина його відвозиться у відвал.

Механізовану зачистку днищ котлованів, підготовка зворотніх засипок траншей і зовнішніх пазух котлованів і інші переміщення земляних мас проводити бульдозером ДЗ-18.

Рослинний шар зрізати бульдозером ДЗ-18 з подальшим розміщенням в тимчасовий резерв, а надалі використовувати для озеленення.

Контроль за якістю земляних робіт здійснювати відповідно до ДБН який полягає в систематичному спостереженні за відповідністю виконаних робіт проекту і виконанню вимогам норм.

6.1.2. Бетонні і залізобетонні роботи

Бетонні і залізобетонні роботи проводити відповідно до вимог ДБН «Бетонні і залізобетонні конструкції. Норми проектування»; ДБН «Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні», ДБН «Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні. Правила виробництва і приймання робіт»

Встановлення монолітних залізобетонних конструкцій передбачається застосуванням інвентарної щитової опалубки, арматурних сіток, окремих арматурних стрижнів, просторових каркасів.

Монолітними залізобетонними запроектовані: фундаментна плита, перекриття, пілони каркаса, стіни сходової клітки.

Доставка бетонній суміші здійснюється з найближчого комбінату будівельних матеріалів атобетонозмішувачами.

Бетонування дозволяється виконувати тільки після огляду і приймання по акту бетонної підготовки, стягування, притискної плити, арматури плити і

опалубки за умови письмового дозволу авторського нагляду в журналі робіт.

Положення в плані, висотні відмітки і розміри арматури і опалубки елемента, підготовленого до бетонування, повинні відповідати проекту і вимогам відповідних ДБН.

У місцях установки арматури мають бути видалені сміття, бруд, сніг і лід. Стрижні встановленої в елемент арматури мають бути знежирені, очищені від бруду, льоду і снігу, нальоту іржі.

Контроль якості зварних з'єднань арматури повинен проводитися відповідно до ГОСТ 10922-75 «Арматура і заставні деталі зварні для залізобетонних конструкцій. Технічні вимоги». Змонтована арматура має бути закріплена від зсувів і збережена від пошкоджень, що можуть мати місце при бетонуванні.

Після закінчення бетонування кожного блоку (захватки) необхідно:
оберігати тверднучий бетон від ударів, струсів і інших механічних дій;
здійснювати заходи щодо витримки свіжо укладеного бетону до встановленої міцності (догляд за бетоном).

6.1.3. Кам'яно-монтажні роботи

Кам'яно-монтажні роботи проводити у відповідності СНиП 3.03.01 – 87 "Несучі та огорожувальні конструкції".

Матеріали і вироби, вживані при зведенні конструкцій, порядок їх приймання, транспортування, зберігання і випробувань повинні відповідати вимогам стандартів і технічних умов.

Категорично забороняється транспортування цеглини навалом і розвантаження його скиданням, а також вивантаження розчину на землю.

Перед виконанням кладки необхідно провести розбиття осей подовжніх і торцевих стін за допомогою теодоліта з використанням контрольних осьових реперів.

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

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

Величини допустимих відхилень фіксуються актом.

6.1.4. Обробні роботи

Обробні роботи проводити відповідно до ДБН "Ізоляційні і обробні покриття". В цілях досягнення високої якості і скорочення термінів будівництва рекомендується потоково-циклічний метод організації виробництва обробних робіт.

Комплекс обробних робіт ділиться на 4 послідовно виконуючих цикли;

- 1 - штукатурні роботи;
- 2 - установка виробів, що підлягають малярній обробці;
- 3 - підготовка під фарбування;
- 4 – робота по встановлення підлоги.

Всі обробні роботи проводяться з підвішених підмостей - столиків інвентарного типу, пристосованих для переміщення через стандартні дверні отвори.

Розчин для штукатурних робіт, привезеною на буд майданчик вивантажити в приймальний бункер вузла прийому розчину. Далі розчин подається до робочих місць штукатурів за допомогою штукатурної станції.

Для виконання малярних робіт застосовується пересувна малярна станція, з якої матеріал для білення стель і стін подаються до робочого місця по шлангах. Якість робіт перевіряється шаблонами і візуально.

6.2. Будгенплан

Будгенплан розроблений на період встановлення огорожуючих конструкцій будівлі. Призначення генплану полягає в такій організації будівельного господарства на майданчику, який забезпечує створення необхідних умов праці і відпочинку робочих, для механізації робіт, приймання, зберігання. Укладання матеріалів, конструкцій, забезпечення робіт водними і енергетичними ресурсами.

Генплан є частиною комплексної документації на будівництво і розробляється відповідно до прийнятої технології виробництва робіт і термінів будівництва, встановлених графіком.

При розробці генплану передбачено виконання вимог ДБН «Техніка безпеки в будівництві». З метою створення сприятливих побутових умов і зниження вартості будівництва тимчасових будівель і споруд їх розташовують на територіях, не призначених під забудову до закінчення будівництва.

Щоб виключити проміжні розвантаження масових вантажів всі відкриті склади розміщуються в зоні дії монтажного крана. Цеглина зберігатися на піддонах і в контейнерах. Для зберігання лісоматеріалів і металевих елементів, віконних і дверних палітурок передбачені навіси.

Тимчасові будівлі і споруди по кількості і складу площ визначаються розрахунком. Дороги на будмайданчику запроектовані з умови забезпечення вільного проїзду автотранспорту: постійні дороги шириною 6м, тимчасові шириною 3.5м, радіусом повороту 12м. На поворотах передбачені розширення на 1 м. Ухили доріг пов'язані з рельєфом місцевості.

Водопостачання і каналізація, запроектовані з умов забезпечення виробничих господарчо-побутових і протипожежних потреб будівництва у воді. Відстань між гідрантами не перевищує 150 м, розташовані вони не далі 2 м від дороги.

Для забезпечення електроенергією від існуючої мережі передбачена установка КТП потужністю 180 до Вт. З метою забезпечення надійного живлення запроектована кільцева система електрозабезпечення, повітряні лінії передбачені уздовж проїздів, що дає можливість використання стовпів для світильників зовнішнього освітлення і полегшує умови експлуатації. На ділянках майданчика, де працює кран, передбачена прокладка кабелів.

Вся територія будмайданчика захищена вертикальною огорожею з дерев'яних щитів. У місцях в'їзду і виїзду є ворота, по всьому периметру будмайданчика проходить освітлювальна мережа з прожекторами.

6.3. Розрахунок чисельності персоналу будівництва, площ тимчасових будівель і споруд, ресурсів будівництва

Основою для визначення чисельності працівників на будівельному майданчику є максимальна кількість робочих основного виробництва, зайнятих в одну зміну. Воно визначається по графіку руху робочих.

$$N_{\max \text{ осн}} = 29 \text{ чол.}$$

Чисельність робочих не основного виробництва приймається у розмірі 20% від N тах осн. Дані підсумовуються, і отриманий результат використовується в подальших розрахунках.

Кількість інженерно-технічних працівників приймається у розмірі 10%, молодшого обслуговуючого персоналу – 3%, службовців – 5% від сумарної чисельності робочих основного і не основного виробництва.

$$N \text{ заг.} = 29 + 6 + 3 + 1 + 1 = 40 \text{ чол.}$$

Чисельність жінок приймається приблизно 20% від загального числа тих, що працюють.

$$N \text{ жін.} = 40 \times 0.2 = 8 \text{ чол.}$$

6.4. Визначення складу тимчасових будівель і споруд

Склад і площі тимчасових будівель і споруд визначають на момент максимального розвитку робіт на будмайданчику по розрахунковій кількості працівників, зайнятих в одну зміну.

Тип тимчасової споруди приймається з урахуванням терміну його перебування на будмайданчику.

На будівельному об'єкті, як мінімум, мають бути наступні санітарно- побутові приміщення: вбиральні з умивальниками, душові, для сушки і знепилювання одягу, для обігріву, відпочинку і їжі, Контора виконроба, туалет.

Таблиця 6.1

Потреба в тимчасових будівлях і спорудах

№ п.п	Найменування будівель і споруд	Чисельність працівників		Норма на 1 чол.		Розрах. потреба, м	Прийнято	
		Всього	% одноч. корист.	Од. вим.	К-ть		Тип споруд	К-ть, площа, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Прохідна табельна	—	—	м ²	6/9	9	контейнер	1/9
2	Контора	2	100	м ²	3/5	6	типовий	1/18

	виконроба						контейнер	
3	Вбиральня з умивальником і душем	9	70	м ²	0,5	3,2	типовий контейнер	
		9	30	м ²	1 душ. сітка 8 чол. 1 душ. сітка 4м ²	4,5		
4	Приміщення для прийому їжі, обігріву робітників, сушки і знепилювання одягу	9	30	м ²	1	2,7	типовий контейнер	
		9	100	м ²	0,1	0,9		
		9	50	м ²	0,2	0,9		
5	Комора інструментальна	—	—	—	—	—	—	1/4,3
6	Туалет	7/2	100	м ²	0,07/0,14	0,5/0,3	неінвентарний	1/0,8
7	Місце для відпочинку і куріння	7	30	м ²	0,2	1,4	неінвентарний	1/1,4
8	Медичне приміщення	7	—	—	—	12,0	контейнер	1/18
	Разом:					32,4		

6.5. Розрахунок потреб в складських площах

Площі складів визначаються для матеріалів, що підлягають зберіганню на будівельному майданчику, по номенклатурі, представлений в графіці надходження на об'єкт будівельних конструкцій, деталей, напівфабрикатів, матеріалів і устаткування.

Занесення матеріалів розраховується по формулі:

$$P = Q/t \cdot n \cdot k$$

Q – кількість матеріалів, необхідного для здійснення будівництва.

T – розрахункова тривалість виконання робіт, в днях.

n – норма запасу матеріалів (при перевезенні автотранспортом)

k – коефіцієнт, що враховує нерівномірність постачання до = 1.2

Необхідна площа складу:

$$S = p/r \text{ Кп, де}$$

P – кількість матеріалів тих, що підлягають зберіганню.

r – норма зберігання матеріалу на 1 м² площі.

Результати розрахунку приведені в таблиці 7.2

Таблиця 6.2

Розрахунок потреб в складських площах

6.6. Розрахунок потреби у воді

Найменування матеріалів	Од. виміру	Тривалість потреб матер., дн.	Потреба		Норма складування на 1 м ²	Коеф. враховуючий проходи	Склад	
			Загальна	підлягає зберіганню			вид	площа, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Дрібні збірні з.-б. елементи	м ³	20	35,6	12,7	0,4	1,7	Відкритий	54
2. Віконні, дверні блоки, ворота	м ²	140	1278,6	65,3	25	1,3	Закритий	3,4
3. Пиломатеріали	м ³	30	25	6	1,5	1,3	Навіс	5,2
4. Цегла в контейнерах	т. шт.	20	70,52	25,2	0,25	1,2	Відкритий	121
5. Труби сталеві	т	60	1,6	0,2	0,6	1,6	Навіс	0,5
6. Арматура	т	70	187	19,1	4	1,6	Навіс	7,6
7.Скло віконне в ящиках	м ²	100	890,5	63,7	180	1,7	Закритий	0,6
8.Рубероїд (1рул.-20м)	рул.	20	14	5	18	1,25	Навіс	0,3
9.Гравій, щебінь	м ³	80	60	5,4	2,2	1,25	Відкритий	3,1
10.Шлак, пісок	м ³	70	40	4,1	2	1,25	Відкритий	2,6

Тимчасове водопостачання на будмайданчику призначене для забезпечення виробничих, господарчо-побутових і протипожежних потреб, л/с:

$$Q = P_{\text{пож}} + 0,5 \times (P_{\text{б}} + P_{\text{пр}}), \text{ де}$$

$P_{\text{пож}}$ - витрата води на протипожежні потреби, л/с;

P_{σ} - витрата води на побутові потреби, л/с;

P_{np} - витрата води на виробничі потреби, л/с.

$$P_{\sigma} = P'_{\sigma} + P''_{\sigma},$$

Витрата води на пожежегасіння визначається залежно від площ забудови.

$$P'_{\sigma} = \frac{N \times b \times k_1}{n \times 3600},$$

$$P''_{\sigma} = \frac{N \times a \times k_2}{t \times 3600}, \quad \text{де}$$

P'_{σ} - витрата води на умивання і їжу, л/с;

P''_{σ} - витрата води на прийом душу, л/с;

N - загальна кількість тих, що працюють;

b - норма водоспоживання на 1 чол. у зміну.

За наявності каналізації – 20-25 л;

a - норма водоспоживання на 1 чол., що користується душем – 80 л;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води;

k_2 - коефіцієнт, що враховує число тих, що миються від найбільшого числа тих, що працюють в зміну;

t - число годин роботи душової установки – 0,75 години;

n – число годин роботи в зміну – 8 годин.

Витрата води на виробничі потреби, л/с:

$$P'_{np} = \frac{1,2 \times \sum q \times k_3}{n \times 3600}, \quad \text{де}$$

1,2- коефіцієнта на невраховану витрату води;

k_3 - коефіцієнт нерівномірності водоспоживання (1,3-1,5);

n - час роботи в зміну, год.;

$\sum q$ - сумарна витрата води в зміну, л, на всі виробничі потреби, які співпадають за часом роботи.

Діаметр трубопроводу, мм, розрахований по формулі:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q \times 1000}{\pi \times v}}, \quad \text{де}$$

Q – загальна витрата води, л/с;

v – швидкість руху води по трубопроводу, м/с.

Початкові дані

1. Площа забудови – 0,45 га;
2. Витрата води на пожежегасіння 10 л/с;
3. Норма водоспоживання на 1 людину в зміну за відсутності каналізації – 10/15 л;
4. Норма водоспоживання що користується душем за відсутності каналізації – 30/40 л;
5. Коефіцієнт, що враховує число тих, що минуться від найбільшого числа тих, що працюють в зміну, – 0,3/0,4 л;
6. Загальна кількість тих, що працюють в зміну – 82 людини;
7. Число годин роботи душової установки – 0,75 ч.

Розрахунки потреби у воді приведені в таблицях 7.3, 7.4.

Таблиця 6.3

Розрахунок потреби у воді на потреби будівництва

Найменування	Од. вим.	К-ть	Норма водовтрат. л/с	Коефіцієнт нерівномірності	Коеф.	Витрата води в зміну л/с
1	2	3	4	5	6	7
Витрата води на протипожежні потреби	га	0,45	10	—	—	10
Витрата води на умивання і їжу	чол.	82	10 / 1	1,2 1,3	—	$P'_o = \frac{82 \times 12 \times 1,25}{8 \times 3600} = 0,04$
Витрата води на душ	чол.	82	30 / 4	—	0,3/0,4	$P'_o = \frac{82 \times 35 \times 0,35}{0,75 \times 3600} = 0,37$
Разом:						10,4

Таблиця 6.4
Витрата води в зміну на виробничі

потреби, співпадаючі в часі

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість		Норма витрати води на од. вим.	Витрата води в зміню, л
		загальна	у зміню		
1	2	3	4	5	6
Виготовлення розчину	м ³	40	1	180/275	275
Виготовлення бетонної суміші	м ³	50	2	250/300	500
Заливка бетону	м ³	5100	12	300	3600
Укладання цегли	1000 шт.	110	3	220	660
Штукатурні роботи	м ²	7330	94	2/8	470
Малярні роботи	м ²	4992	120	1	120
Посадка дерев	шт.	100	10	150	1500
Заправка автомашин	маш.-доб.	1	1	400/700	550
Разом:					7675

Діаметр трубопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times (10,4 + 0,5) \times 1000}{3,14 \times 2}} = 85 \text{ мм}$$

6.7. Розрахунок потреби в електроенергії

Електроенергія в будівництві витрачається на силові споживачі – живлення електродвигунів, на технологічні потреби, внутрішнє освітлення будмайданчика, робочих місць, складських приміщень.

Необхідна електроенергія і потужність трансформатора, кВт, визначена по формулі:

$$P_{mp} = 1,1 \times [(k_1 \times \sum P_c) / \cos \beta_1 + (k_2 \times \sum P_{mex}) / \cos \beta_2 + k_3 \times \sum P_{ов} + k_4 \times \sum P_{он} + k_5 \times \sum P_{скл}], \text{ де}$$

1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі;

$\sum P_c$ - сума номінальних потужностей всіх силових установок при умові можливості збігу у часі їх експлуатації, кВт;

$\sum P_{mex}$ - сума номінальних потужностей апаратів, що беруть участь в технологічних процесах, співпадаючих в часі з роботою, кВт;

ΣP_{ocb} - загальна потужність освітлювальних приладів внутрішнього освітлення, кВт;

$\Sigma P_{он}$ - загальна потужність освітлювальних приладів зовнішнього освітлення, кВт;

$\Sigma P_{скл}$ - сума потужностей освітлювальних приладів складських майданчиків, кВт;

$\cos \beta_1, \cos \beta_2$ - коефіцієнти потужності, залежні від навантажень силових і технологічних споживачів ($\cos \beta_1 = 0,6, \cos \beta_2 = 0,75$);

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 - коефіцієнти попитів, що враховують неспівпадіння навантажень споживачів ($k_1 = 0,5, k_2 = 0,7, k_3 = 0,8, k_4 = 1, k_5 = 1$).

$$P_{mp} = 1,1 \times [(0,5_1 \times 52) / 0,6 + (0,7 \times 114) / 0,75 + 0,8 \times 0,94 + 1 \times 13,7 + 1 \times 0,2] = 169,72 \text{ кВт}$$

Таблиця 6.5

Потреба в електроенергії

Найменування споживачів	Од.вим.	К-ть	Встановлена потужність на од. вимірювання, кВт	Сумарна потужність, кВт
1	2	3	4	5
Зварювальні апарати	шт.	2	24	48
Електролебідки	шт.	4	1	4
$\Sigma P_c = 52$				
Технологічні споживачі				
Електроножиці	шт.	2	2,4	4,8
Електродрилі	шт.	4	0,6	1,2
Електрогайковерт	шт.	4	1,8	7,2
Баштовий кран	шт.	2	57	114,0
$\Sigma P_{тех} = 127,2$				
Освітлення внутрішнє				
Внутрішнє освітлення приміщень (побутових)	100 м ²	0,72	1,3	0,94
$\Sigma P_{ос} = 0,94$				
Освітлення зовнішнє				

Освітлення зон виробництва	100 м ²	40	0,11	4,4
Освітлення проходів і проїздів	1000 м ²	0,81	0,15	0,12
Охоронне освітлення майданчика	1000 м ²	6,12	1,5	9,18
				$\Sigma P_{он} = 13,7$
Освітлення складських приміщень				
Освітлення складських приміщень	100 м ²	1	0,2	0,2
				$\Sigma P_{скл} = 0,2$
Разом:	$\Sigma P = 374,18$			

6.8. Вибір трансформаторної підстанції

$$\Sigma P = 374,18 \text{ кВт};$$

$$\cos\varphi = 0,75, \text{ tg}\varphi = 0,882$$

$$\Sigma Q = \text{tg}\varphi \times \Sigma P,$$

$$\Sigma Q = 0,882 \times 374,18 = 330 \text{ кВА}$$

Загальна потужність струмоприймачів об'єкту:

$$S = \sqrt{\Sigma P^2 + \Sigma Q^2},$$

$$S = \sqrt{374,18^2 + 330^2} = 498,9 \text{ кВА}$$

Споживачі 2 категорії.

2 введення від 2-х трансформаторів підстанції 2×630 кВА.

Прийнята існуюча міська підстанція, двохтрансформаторна стаціонарна.

6.9. Розрахунок перетину однієї нитки кабелю або дроту для визначення групи споживачів

Перетин кабелю, мм, визначений по формулі:

$$Q = \frac{100 \times P_{ye} \times l}{g \times U^2 \times \Delta H}, \quad \text{де}$$

P_{ye} - розрахункова потужність однієї групи споживачів, кВт;

l – довжина кабелю від трансформаторної підстанції до групи споживачів, м; $l = 70$ м;

g – питома провідність матеріалу дроту або кабелю, прийнята для алюмінію – 34,5, для міді – 57; для сталі – 28,0;

U – номінальна напруга 220 В, 380 В;

ΔH – втрати напруги в мережі (0,06/0,08).

Розрахункова потужність силового кабелю, кВт, визначена по формулі:

$$P_{ye} = \sum P_c + \sum P_{mex},$$

$$P_{ye} = 52 + 127,2 = 179,2 \text{ кВт}$$

$$Q = \frac{100 \times 179,2 \times 70}{34,5 \times 380^2 \times 4,6} = 6 \text{ мм}$$

Розрахункова потужність перетину дроту, кВт, визначена по формулі:

$$P_{ye} = \sum P_{ov} + \sum P_{скл} + \sum P_{он},$$

$$P_{ye} = 0,94 + 13,7 + 0,2 = 14,84 \text{ кВт}$$

$$Q = \frac{100 \times 14,84 \times 70}{57 \times 220^2 \times 2,4} = 2 \text{ мм}$$

6.10. Розрахунок потреби в стислому повітрі

Розрахунок проведений з умови роботи максимальної кількості апаратів, приєднаних до одного компресора.

Потужність установки, м³, визначена по формулі:

$$Q = 1,3 \times k \times \sum g, \quad \text{де}$$

1,3 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі;

k – коефіцієнт одночасності роботи приладів (при роботі 4/6 приладів до = 0,8);

$\sum g$ – сумарна витрата повітря апаратами, м³/хв.

Потреба в стислому повітрі

№ п.п.	Найменування	Од. вим.	К-ть	Витрата повітря на од. вим. м ³ /хв	Витрата повітря на весь об'єм м ³ /хв
1	2	3	4	5	6
1	Відбійний молоток	шт.	2	1	2
2	Пневматичний вібратор	шт.	2	0,9	1,8
3	Пневматична лопата	шт.	1	1	1
4	Пневматична бетономішалка	шт.	1	1,6	1,6
5	Пневматична трамбівка	шт.	2	3	6

$$\Sigma q = 12,4$$

$$Q = 1,3 \times 0,8 \times 12,4 = 12,9 \text{ м}^3/\text{хв}$$

Ємкість ресивера, м³, визначена по формулі:

$$W = k_1 \times \sqrt{Q}, \text{ де}$$

Q – загальна витрата повітря, м³;

k_1 - коефіцієнт, залежний від потужності компресора (для пересувних $k_1 = 0,4$).

$$W = 0,4 \times \sqrt{12,9} = 5,2 \text{ м}^3$$

За результатами розрахунку підібрана компресорна підстанція ПКС-5,25А, з продуктивністю 5,25 м³/хв.

Діаметр розводящего трубопроводу, мм, визначений по формулі:

$$D = 3,18 \times \sqrt{Q},$$

$$D = 3,18 \times \sqrt{12,9} = 11,4 \text{ мм.}$$

Прийнятий діаметр рівний 12 мм.

6.11. Розрахунок потреб в транспортних засобах

Таблиця 6.7

Найменування елемента	Характеристика автотранспорту		Вибраний транспортний засіб
	марка автомобіля і причепа	Грузопід'ємність, т	

1	2	3	4
Цегла	МАЗ-200В з напівприцепом М-790	17	0
Сходові майданчики і марші, і ін. шт. виробу	ЗІЛ-164Н і ЗІЛ-120Н з напівприцепом ММЗ-584	7	3

Кількість машинозмін роботи транспортного засобу

9 маш.-зм

6.12. Розрахунок потреби в теплі

Тепло на будмайданчику витрачається на опалювання тимчасових будівель, об'єкту, що будується, і технологічні потреби.

Загальна витрата тепла, кДж/год, визначена по формулі:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_1 + Q_2) \times k_1 \times k_2, \quad \text{де}$$

Q_1 - витрата тепла на будівлю, що будується, кДж/год;

Q_2 - витрата тепла на тимчасові будівлі, кДж/год.

$$Q_1 = g \times V_1 \times (t_e - t_n) \times a \times k_1 \times k_2,$$

$$Q_2 = g \times V_2 \times (t_e - t_n) \times a \times k_1 \times k_2, \quad \text{де}$$

g – питома теплова характеристика будівлі (для тимчасових будівель – 0,8 ккал/м³·год·°С);

V_1 - об'єм опалювальної частини будівлі, що будується, м³;

V_2 - об'єм тимчасових будівель по зовнішньому обміру, м³;

t_e - розрахункова температура внутрішнього повітря °С;

t_n - розрахункова температура зовнішнього повітря °С;

a – коефіцієнт, що враховує вплив температури зовнішнього повітря на питому теплову характеристику будівлі ($a = 1,45/0,9$);

k_1 - коефіцієнт, що враховує втрати тепла в мережі ($k_1 = 1,15$);

k_2 - коефіцієнт, що враховує добавку на невраховані втрати тепла ($k_2 = 1,10$).

$$Q_1 = 0,45 \times 2050 \times (18 - (-3)) \times 1,17 \times 1,15 \times 1,1 = 5461 \text{ кДж/год}$$

$$Q_2 = 0,8 \times 72 \times (18 - (-3)) \times 1,17 \times 1,15 \times 1,1 = 496 \text{ кДж/год}$$

Розрахунок потреби в теплі

Найменування	Одиниці вимірювання	Кількість
1	2	3
Об'єм опалювальної частини будівлі, що будується	м ³	12145
Об'єм тимчасових будівель по зовнішньому обміру	м ³	72
Розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки	°С	-3
Витрата тепла на опалювання будівлі, що будується	кДж/год	5461
Витрата тепла на обігрів тимчасових будівель	кДж/год	496

Загальна поверхня нагріву котла, м², у тимчасових котельних, визначена по формулі:

$$F = 1,2 \times \frac{Q_{обц}}{a}, \text{ де}$$

$Q_{обц}$ - загальна потреба в теплі, ккал/год;

a – теплопродуктивність котла, кДж/год ($a = 1000$ ккал/год).

6.13. Графік виробництва робіт

Як організаційно-технологічна модель виробництва робіт вибраний календарний графік. Календарний графік складений на будівництво 15 поверхового будинку.

Проектування календарного графіка здійснюється з виконанням наступних основних вимог:

- виконання комплексу підготовчих робіт;
- виконання робіт нульового циклу після виконання підготовчих робіт;
- дотримання нормативної тривалості будівництва об'єкту;
- виконання робіт підземної частини будівлі після робіт нульового циклу;
- організація потоку з максимально можливим за умовами технології зведення об'єкту і правил техніки безпеки поєднання процесів в часі і просторі;
- рівномірним завантаженням робочих;

- перевиконання норм вироблення в цілому на 10-30%;
- встановленням складу машин і інструментів для механізації кожного процесу;
- поєднання виконання спеціальних видів робіт із загально-будівельними роботами.

Об'єми загальнобудівельних робіт узяті з локальних кошторисів.

Об'єми робіт підготовчого періоду визначаються по бюджетплану.

Об'єми спеціальних видів робіт указуються у вартості за даними об'єктного кошторису. Трудомісткість виконання решти видів робіт визначається по ДБН.

6.14. Заходи щодо охорони праці і навколишнього середовища

6.14.1. Заходи щодо охорони праці і техніки безпеки

Організація і виконання робіт в будівельному виробництві повинні здійснюватися при дотриманні вимог ДБН і інших нормативних актів, а також справжніх норм і правил.

При будівництві об'єкту прийняті заходи по попередженню дії на працівників небезпечних і шкідливих виробничих чинників. При їх наявності безпека праці забезпечується на основі рішень, що містяться в організаційно-технологічній документації.

До початку будівництва об'єкту генпідрядна організація повинна виконати підготовчі роботи по організації будівельного майданчика:

- встановлення огороження території будмайданчика;
- звільнення будівельного майданчика для будівництва об'єкту, планування території, водовідведення, прокладання комунікацій;
- влаштування тимчасових автомобільних доріг, прокладання мереж тимчасового електропостачання, освітлення, водопроводу;
- завезення і розміщення на майданчику інвентарних санітарно-побутових, виробничих, адміністративних будівель і споруд;
- влаштування шляхів кранів, місць складання матеріалів і конструкцій.

Закінчення підготовчих робіт має бути прийняте по акту про виконання заходів щодо безпеки праці.

Виробництво робіт на будівельному об'єкті слід вести в технологічній послідовності згідно тому, що міститься в календарному плані робіт. Завершення попередніх робіт є необхідною умовою для підготовки і виконання подальших.

При поєднанні робіт проводяться додаткові заходи щодо забезпечення безпеки виконання суміщених робіт.

При спільній діяльності на будівельному майданчику декількох підрядних організацій, включаючи громадян, що займаються індивідуальною трудовою діяльністю, генеральний підрядчик здійснює контроль за станом умов праці на будівельному об'єкті.

У разі виникнення на об'єкті небезпечних умов, що викликають реальну загрозу життю і здоров'ю працівників, генпідрядна організація повинна оповістити про це всіх учасників будівництва і зробити необхідні заходи для виведення людей з небезпечної зони. Відновлення робіт вирішується генпідрядною організацією після усунення причин виникнення небезпеки.

6.14.2. Заходи щодо охорони навколишнього середовища

При організації будівельного виробництва необхідно здійснювати заходи і роботи по охороні навколишнього природного середовища, які повинні включати рекультивацію земель, запобігання втратам природних ресурсів, запобігання або очищення шкідливих викидів в ґрунт, водоймища і атмосферу. Вказані заходи мають бути передбачені в проектно-кошторисної документації.

На території об'єктів, що будуються, не допускається не передбачене проектною документацією зведення деревно-чагарникової рослинності і засипка ґрунтом коренів і стовбурів зростаючих дерев і чагарників.

При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар, придатний для подальшого використання, повинен заздалегідь зніматися і складуватися в спеціально відведених місцях.

Тимчасові автомобільні дороги і інші під'їзні шляхи влаштовуються з урахуванням вимог по запобіганню пошкодженням деревно-чагарникової рослинності.

При виробництві будівельно-монтажних робіт дотримуються вимоги по запобіганню запилення і загазованості повітря. Не допускається при прибиранні відходів і сміття скидати їх з поверхів будівлі без застосування закритих лотків і бункерів-накопичувачів.

Виробничі і побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику, очищаються і знешкоджуються в порядку, передбаченому проектом організації робіт.

6.15. Дані про потребу в паливі, воді і електричній енергії

6.15.1. Електропостачання

Розрахункова потужність електроприймачів складає – 1600,0 кВА.

Джерело електропостачання – на 1-му етапі - що існує на території будівництва трансформаторна підстанція, що окремо стоїть, 10/0,4 з двома трансформаторами загальною потужністю 1800 кВА. На подальших етапах забудови передбачається будівництво 2-х трансформаторних підстанцій, що окремо стоять, 10/0,4 кВ з двома трансформаторами потужністю 2 x 40 кВА і 2 x 600 кВА.

6.15.2. Теплопостачання

Максимальна витрата тепла на опалювання, вентиляцію і гаряче водопостачання складає 6,879 мВт/годин.

Джерело теплопостачання централізоване – від міських теплових мереж.

Водопостачання

Витрата води в системі холодного водопостачання складає:

- добова – 503,36 м³;
- годинна – 21,1 м³;
- секундна – 17,87 л;
- внутрішнє пожежогасіння – 36,4 л/с.

Витрата води в системі гарячого водопостачання складає:

- добова – 236,62 м³;

- годинна – 9,93 м3;
- секундна – 17,2 л;

Витрата води на зовнішнє пожежогасіння будівлі складає 25 л/с.

Джерело водопостачання – від існуючих водопровідних мереж м. Києва.

Каналізація

Кількість стічних вод, що відводяться від будівель комплексу:

- добова – 739,92 м3;
- годинна – 31,02 м3;

6.16. Рішення і основні показники по генеральному плану і впорядкуванню ділянки

Об'єкти, що існують на території, належній забудові, а також на житлові будинки на ділянках, прилеглих до даного кварталу, не входять в перелік пам'ятників історії і культури.

Генеральний план розроблений відповідно до схеми планувальних обмежень. Планувальні рішення генерального плану виконані з урахуванням специфіки існуючого рельєфу території, при проектуванні вертикального планування тієї, що зрізає і підсипає ґрунту передбачаються в мінімальному об'ємі з метою збереження рельєфу, що склався, щоб уникнути появи після освоєння ділянки будівництва обвальних процесів.

Вертикальне планування вирішується з урахуванням рельєфу, що склався, відведення зливових вод проводиться по проїздах і майданчиках в знижені місця.

Територія будівництва упорядковується. Проїзди і майданчики розворотів передбачається виконати з двошаровим асфальтобетонним покриттям з обрамленням бортовим бетонним каменем БР 100.30.18.

Отмостки, майданчики перед входами в будинки передбачені з бетонним покриттям.

Територія, вільна від забудови і твердих покриттів, засівається газонною травою, озеленюється висаджуванням декоративних дерев цінних порід і чагарників.

Проектом передбачаються заходи для забезпечення життєдіяльності маломобільних груп населення.

6.17. Методи і технологія виробництва робіт

Вибір методу і технології виробництва робіт обумовлений характерними видами намічених робіт, гідрогеологічними, сейсмічними та ін. умовами району будівництва.

Будівництво багатоповерхових житлових будівель намічається здійснити наступними механізмами:

- підземна частина (нульовий цикл) за допомогою стрілоподібного крана РДК-25;
- надземна частина (вище отм. 0,000) баштовим краном КБ-504 А2.

6.18. Заходи щодо електро-, вибухо- і пожежна безпека

Ступінь вогнестійкості будівлі – II.

Для забезпечення пожежної безпеки робітників передбачені наступні заходи:

- конструкції і матеріали прийняті з межами вогнестійкості, що забезпечують II ступінь вогнестійкості будівлі;
- кількість евакуаційних виходів з приміщень, з поверхів і з будівлі прийнято не менше два, за винятком випадків, дозволених ДБН;
- двері відкриваються по напрямленню виходів з приміщень і будівлі, окрім випадків, дозволених ДБН.

Для забезпечення електробезпеки передбачені наступні заходи:

- застосування РЕ – провідників;
- застосування пристрою захисного відключення;
- пристрій захисного заземлення і захисту від блискавок;
- вирівнювання електричного потенціалу будівель.

6.19. Заходи щодо захисту будівельних конструкцій від корозії

Антикорозійний захист будівельних конструкцій виконується відповідно до ДБН «Захист будівельних конструкцій від корозії», ДБН «Захист будівельних конструкцій і споруд від корозії» і передбачає:

- всі металеві частини, а також анкерні з'єднання перекриття захищаються лакофарбними покриттями.

РОЗДІЛ 7
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО
ДОВКІЛЛЯ

7.1. Вивчення факторів екологічної небезпеки проектного об'єкту, що можуть впливати на довкілля

Вплив підприємств будівельної галузі на довкілля проявляється в різних аспектах.

По-перше, будівництво починається з відчуження земель, розчищення територій, зрізання рослинного шару й проведення земляних робіт. Площа земель, яка може бути використана для потреб сільського господарства, обмежена й практично вичерпана. При освоєнні будівельних майданчиків руйнується родючий шар ґрунту і рослинний покрив, відбуваються докорінні руйнування біогеоценозів. Верхній родючий шар ґрунту руйнується й на територіях, які використовуються тимчасово. На жаль, вимоги ДБН про збереження ґрунту відносяться тільки до сільськогосподарських угідь (вони рекультивуються), тому що збереження ґрунту підвищує вартість будівництва.

Отже, при благоустрої території замість знищеного шару завозиться ґрунт із угідь. У результаті земляних робіт розробляються мільярди кубічних метрів ґрунту за рік. Більша частина розробленого ґрунту йде у відвали.

Розробка й перевезення ведуть до забруднення повітря пилом, токсичними вихлопами газів будівельних, дорожніх машин і транспорту. Відвали вивезеного ґрунту змінюють природний ландшафт, морфологію ділянок земної поверхні, сприяють ерозії тощо. Усе це створює несприятливі умови для життя людей.

По-друге, впливають на навколишнє середовище та людину самі будівельні матеріали (радіоактивність, токсичність, пилоутворення), які використовуються в будівництві, будівельні машини і транспорт, організація і культура виробництва (руйнування ґрунтового шару тимчасовими під'їзними шляхами, токсичні викиди машин і транспорту, шум, вібрація, електромагнітні поля).

По-третє, будівництво супроводжується великим обсягом будівельних відходів. Разом зі сміттям щорічно в будівництві втрачається більше 1 млн. т металу, 30% скла, до 15% цементу, до 17% цегли перетворюється на бій та йде у відходи, а 40% цеглин мають ті чи інші пошкодження. За рік на звалища викидається до 2 млн. тонн асфальтобетону, який містить до 120 тис. т бітуму, а також пісок, гравій, інші матеріали. Одні відходи вивозять на розміщені довкола

міста звалища, частину спалюють на будівництві або на звалищах, частину закопують, що негативно впливає на ґрунт, повітряне середовище, водойми.

Роботи на майданчиках із будівництва різних об'єктів негативно відбиваються на стані навколишнього середовища. Ступінь впливу залежить від виду матеріалів, які використовуються, від технології зведення об'єкта, технологічного оснащення будівельного виробництва, типу і якості машин, механізмів і транспортних засобів, типів і потужності двигунів, організації технологічних процесів.

До короткотермінових впливів при виконанні будівельних робіт можна віднести: пил, піднятий на будмайданчиках та під'їзних дорогах, а також пил від вантажних автомобілів, які перевозять матеріали; пил, що виникає при виконанні окремих будівельних робіт; викиди отруйних речовин при використанні матеріалів, до складу яких входять бітумні смоли, олійні фарби; стічні води з будівельних майданчиків; шкода, завдана земляними роботами; шум і вібрація, викликані будівельними машинами та процесами; забруднення твердими відходами.

Короткотермінові негативні впливи на навколишнє середовище, які неодмінно виникають при виконанні будівельних робіт чи реконструкції, треба зводити до мінімуму правильним плануванням і застосуванням попереджувальних заходів, а після закінчення робіт вживати заходи по відновленню й рекультивації місць розташування будмайданчиків і прилеглих територій. З одного боку, будівельна галузь у цілому та будівництво житла зокрема, вирішують численні проблеми щодо забезпечення житлом та нежитловими приміщеннями. Проте, з іншого боку, виконання будівельних робіт може негативно позначитися на здоров'ї населення та всього природного ландшафту.

Дослідження довкільних процесів показує, що повітряному басейну в районі проведення будівельних робіт найбільшої шкоди завдає експлуатація транспорту, опалювального обладнання, використання будівельних матеріалів із ароматичними добавками, що поширюються через повітря і впливають на живі організми.

Розглянемо шкідливий вплив будівництва за:

Джерелами забруднення. Важливо визначати масу основних забруднюючих речовин: CO (окису вуглецю); CH (вуглеводню; NO_x та SO_x (окисів азоту та сірки); сажі. На території України серед найбільш поширених забруднюючих речовин є NO_x, CH, CO, SO_x.

В атмосфері відпрацьовані гази та утворення подразливих і загальнотоксичних речовин вступають між собою в фотохімічні реакції. У великих об'ємах подібні явища утворюють смог. Тому розглянемо, як це відбувається.

Окиси вуглецю: Моноокис утворюється через неповне згорання палива, необхідного для будівельної техніки. При повному згоранні утворюються двоокис вуглецю й водяні пари. Окис вуглецю (IV), як і більша частина газових виділень двигунів, є значно важчим за повітря, у результаті вони збираються біля поверхні землі. У вуглекислого газу CO₂ відсутні колір та запах, і при вмісті 20-25% за об'ємом в атмосфері він стає небезпечним для життя, паралізуючи органи дихання.

В окису вуглецю (II) також немає запаху та кольору, він легший за повітря, і розповсюджується в атмосфері доволі швидко, викликаючи кисневе голодування, а це позначається на центральній нервовій системі. Загалом, якщо CO в атмосфері більше, ніж 0,01% від загального об'єму, це може викликати отруєння, тоді як 0,02% через півгодини приводить до непритомного стану. Він з'єднується з гемоглобіном у крові, заважаючи постачанню кисню в тканини організму.

Окиси азоту: Відпрацьовані гази містять два види окисів азоту: окис азоту NO та двоокис азоту NO₂. Вони значно більш токсичні, ніж CO. З'єднуючись із водою в організмі, вони утворюють азотну кислоту, що здатна руйнувати тканини організму, і дратівливо діють на слизові оболонки організму.

Вуглеводні: Окрім власної токсичності вуглеводні CH утворюють озон і перекис, що впливають на очі, ніс. Крім того, вони шкодять рослинності навколо. Вуглеводні палива в нерозкладаному стані присутні у вихлопних газах. Неграничні вуглеводні етиленового ряду займають особливе місце, серед них – гексан і пентан.

Сажа: Неповне згорання палива викликає реакцію, за якою частина вуглеводнів стає сажею, що містить смолянисті речовини. Багато сажі й смол

утворюється під час форсування двигуна. Ця речовина засмічує органи дихання, подразнюючи їх і викликаючи легеневі захворювання. Найбільш шкідливим фактором сажі є те, що вона переносить канцерогени через наявний ефект адсорбції. У будівельних матеріалах також присутні ароматичні речовини.

Багато сучасних будівельних матеріалів доволі часто мають низьку якість через елементи, шкідливі для навколишнього середовища. Ароматичні вуглеводи належать до забруднюючих елементів. Найчастіше вони містяться у фарбах, лаках та іншій подібній продукції. Крім того, мова йде про формальдегід, фенол, полівінілхлорид, діоксини, толуол та інші. Ресурсами. Об'єкти навколишнього середовища, на які впливає будівництво, робота будівельних майданчиків та інших будівництв: клімат і мікроклімат; повітряне середовище; шумове забруднення повітря; вібрація та електромагнітне випромінювання; ґрунт та водне середовище; рослинний і тваринний світ; техногенне середовище; соціальне середовище.

Шумовий вплив у районі виконання будівельних робіт. Шумами називають звуки, які спричиняють дискомфорт і викликають певний негативний вплив на організм людини. Порогом дискомфорту населення є L_A , еквівалентний 55-60 дБА. Поряд із викидами в атмосферу забруднюючих речовин основним джерелом забруднення вважається й шумовий вплив будівельних робіт. Він значно підвищує нервову напругу працівників та населення, знижуючи робочу продуктивність, викликає чимало захворювань, врешті-решт, заважає відпочинку й знижує ефективність слуху. На цей рівень впливають два основних фактори: інтенсивність будівельних робіт та відсутність поверхонь, які відбивають звукову хвилю. Такими поверхнями частіше за все є будівлі, за першою лінією яких рівень шуму й концентрації шкідливих речовин знижується до визначеної норми.

Вібрація. Будівельні роботи супроводжуються вібрацією, що впливає на людину через механічну систему й характер будівельних робіт. Під час проведення будівництва виникають, в основному, два види вібрації:

- 1) безпосередня взаємодія будівельних механізмів із ґрунтом табудівлями, при цьому коливання розповсюджуються через ґрунт;

2) вплив потужних механізмів під час виконання земельних робіт та забивання бетонних стовбурів, що розповсюджується через повітряне середовище.

Цей різновид коливань викликає неприємний шум, що негативно впливає на стан сусідніх споруд у деяких випадках. Вібрація, що впливає на будівлі, розташовані біля будівельних майданчиків, зростає за умов збільшення інтенсивності руху. Інтенсивність вібрацій, здатна передаватись будівлям і спорудам, залежить від кількох факторів, серед них – кількість робіт, їхня інтенсивність, конструкція механізмів та навіть сам тип ґрунтів. Вібрації ґрунту обумовлюються тимчасовим стисненням під час проходження будівельної техніки, після чого відбувається швидке зняття навантаження. Від щільності й вогкості ґрунту, а також від ступеня його однорідності й гранулометричного складу залежить і частота коливань, яка в середньому складає від 10 до 25 Гц.

Пил. Частки пилу мають рихлу поверхню, що дозволяє абсорбувати в собі шкідливі речовини. У подальшому ці пилові частини разом із повітрям затримуються в носоглотці та легенях, що сприяє проникненню в організм людини шкідливих речовин. Пил дещо змінює клімат, викликає тумани, смоги, знижує освітленість. Коли концентрація пилу зростає до 0,03 мг/м³, загальна видимість падає до 4 км, і при концентрації пилу 1 мг/м³ – до 1 км.

А це може сприяти утворенню аварій. Зменшується кількість освітлення розсіяним світлом. Пилове заповнення переміщує межу ультрафіолетового спектру праворуч, через що відсікається коротке проміння, важливе в біологічному значенні. Відбувається так звана еритемна дія, через яку уповільнюється синтез вітаміну D в шкірі. Також спостерігається зменшення дезінфікуючої властивості.

Найбільше будівельна галузь забруднює навколишнє середовище через проведення земляних та монтажних робіт. На це впливає концентрація роботи техніки та інших механізмів, споживаних паливно-мастильних матеріалів. Саме вони призводять до значного утворення пилу, перетворюючи та змінюючи фізичні якості ґрунтів. Цегляні, внутрішні, зовнішні оздоблювальні роботи видають низьку частку викидів через відсутність широкого використання паливних механізмів.

Виробництво будівельних матеріалів та конструкцій є сукупністю складних технологічних процесів. Вони пов'язані з перетворенням сировини у певні стани, що мають різні фізико-механічні властивості. Крім того, використовуються різні рівні складності обладнання, допоміжних механізмів та сучасних технологій. У більшості випадків дані процеси сприяють виділенню полідисперсного пилу, газів та інших забруднень.

Із підвищенням виділенням пилу та шкідливих газів пов'язано кілька технологічних процесів, серед яких – завантаження, перевантаження й розвантаження різноманітних сипучих матеріалів, а також подальші дії. Сюди належать сортування, подрібнення, транспортування, змішування, формування, пакування тощо. Так, виділення пилу підвищується під час виробництва бетону в змішувальному відділенні. Показники зростають до п'яти ГДК (гранично допустимих концентрацій), далі, у надбункерному приміщенні – в 1,5-2 рази. І, нарешті, у відділенні дозування робочої суміші – до 3-4 ГДК.

Утилізація й повторне використання відходів має велике значення для підвищення економічної ефективності підприємств будівельної галузі. Їх використання дозволяє не тільки зменшити забруднення навколишнього середовища, але й заощадити матеріальні й енергетичні ресурси. Для будівельної діяльності характерною є наявність значної кількості інертних відходів. В Україні кожен рік накопичується близько 35 млн. м³ твердих відходів, які вивозяться на 770 звалищ та утилізуються на 4 сміттєспалювальних заводах. Значною частиною цих відходів є будівельні відходи. Більшість утворених відходів не відповідають вимогам екологічної безпеки.

За даними Європейської асоціації зі знесення будівель, щорічно на планеті утворюється близько 2,5 млрд. будівельних відходів, у тому числі в Європі – 200 млн. т., кількість яких із кожним роком безперервно зростатиме.

За даними статистики, 60% такого будівельного сміття складають цегляні й залізобетонні відходи, які утворюються в результаті реконструкції, ремонту й зносу старих будівель і споруд, а також зведення новобудов. Близько 72% утворених будівельних відходів мають подальшу переробку і використання.

Адаптуючи закордонний досвід до вітчизняних умов господарювання, цілком реальним є використання утвореного раніше будівельного сміття в

процесах виробництва. Зокрема, залізобетонний брухт (має найбільшу питому вагу в загальній кількості утворених відходів) можна використовувати як вторинний щебінь для будівництва доріг, фундаментів, виготовлення бетонних та залізобетонних виробів тощо; відходи деревини можуть використовуватися або як паливо в котельнях, або як матеріал для виготовлення утеплювачів для огорожувальних конструкцій, деревиннополімерних композитних матеріалів; використане скло в результаті подрібнення може стати дрібноспиким матеріалом для виготовлення пінобетону тощо.

З економічної точки зору сьогодні стало набагато доцільніше переробляти будівельні відходи, аніж вивозити їх на звалища (особливо за кордоном), що дає можливість вирішити ряд важливих проблем: поперше, відходи можуть бути самодостатньою мінерально-сировинною базою будівельної галузі, тим самим сприяти зниженню вартості будівельної продукції і розширенню її номенклатури; по-друге, зниження транспортних витрат, пов'язаних із перевезенням будівельного сміття до місць його захоронення, а звідси і значний економічний ефект; по-третє, зниження необхідності в місцях для захоронення будівельних відходів; по-четверте, вторинне використання сировини або відходів суттєво впливає на покращення стану довкілля.

Збільшення показників утворення відходів (у понад 10 разів за останніх п'ять років) та відсутність дієвих інструментів щодо їх використання як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів привели до нагромадження відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах на території підприємств та в місцях загального користування. Відповідно, сьогодні проблемі утилізації відходів того чи іншого виробництва повинна приділятися особлива увага, оскільки використання техногенних мінеральних ресурсів є не лише одним із резервів забезпечення добувної промисловості та будівництва мінеральною сировиною, але й важливою складовою частиною державної політики ресурсозбереження та охорони довкілля.

Усі відходи є небезпечними для навколишнього середовища й потребують утилізації. Використання ресурсно-цінних відходів фактично знаходиться в економічній площині та потребує стимулів для залучення відходів у господарський обіг, створення необхідних умов та застосування технологій з їх

використання, які б цікавили усіх суб'єктів господарювання. Крім того, подолання проблеми відходів в Україні залежить від комплексного розв'язання проблем техногенно-екологічної безпеки та потребує перегляду й зміни системи надання дозволів на поводження з відходами, особливо на розробку, дослідження та демонстрацію методів переробки відходів [67].

Економічно обґрунтована ціна на утилізацію відходів повинна забезпечити прибуток, необхідний для підвищення економічної зацікавленості в використанні вторинних ресурсів, та не перевищувати цін на відповідну первинну сировину. При цьому необхідно не допустити збільшення обсягів викидів та скидів забруднюючих речовин, утворення відходів, а в подальшому й зменшення цих обсягів, збільшення обсягів використання відходів як вторинних енергетичних і матеріальних ресурсів та довести рівень їх використання до показників розвинених держав (70-90 %).

Прикро, але глобальна концепція сталого розвитку не набула достатнього поширення в Україні – суспільство продовжує неефективно використовувати природні ресурси, що веде до виникнення екологічних проблем та поступової деградації навколишнього середовища. Світові тенденції нашого часу все більше відстоюють позиції екологічно чистого будівництва, яке не буде завдавати шкоди здоров'ю людей ні під час виконання будівництва, ні по закінченню цього процесу.

Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та суспільство варто раціонально поєднувати економічні та екологічні складові ще на стадії розробки та прийняття будівельних проектів шляхом оцінки пов'язаних із проектом потенційних екологічних ризиків і впливів.

Пояснюється це тим, що під час проведення етапу проектування створюється взаємозв'язок між об'єктом і довкіллям, тому ступінь екологічної обґрунтованості й продуманості проекту визначає не тільки якісний стан навколишнього середовища, але й величину майбутніх збитків від ліквідації негативного антропогенного впливу та оновлення довкілля.

7.2. Оцінка впливу техногенних чинників від об'єкту на навколишнє середовище

Основними джерелами виділення шкідливих речовин в атмосферу на території запроектованого житлового будинку є автомобілі, розміщені на закритій і відкритих стоянках, а також що переміщуються в рейсовому режимі по території.

Забрудники від автомобілів виділяються в період прогрівання двигунів і, відповідно, при русі по території. Головними забрудниками при цьому є оксид вуглецю, діоксид азоту, вуглеводні і сірчистий ангідрид. Для організації необхідного повітрообміну і локалізації викидів в приміщенні гаража-стоянки проводиться обладнання його припливно-витяжною вентиляцією. Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу з підземної автостоянки є витяжні вентиляційні системи. Висота викиду рівна 75 м.

Максимальний разовий викид від автомобілів складе:

Вуглецю оксид:

$$m_{co} = 10^3 \times \sum_i^n \frac{g_{ij} \times L \times A_3 \times k}{t \times 3.6}, \text{ де}$$

m_i – маса викиду i – го забруднюючої речовини одним автомобілем j – го типа, г/сек.;

n – кількість груп автомобілів;

g_{ij} – питомий викид i – го забруднюючої речовини одним автомобілем j – го типа, г/км

L - умовний пробіг одного автомобіля за цикл на території стоянки з врахуванням часу запуску двигуна, руху по території, роботи в зонах стоянки, км ;

A_3 – експлуатаційна кількість автомобілів;

k – коефіцієнт, що враховує вплив режиму руху автомобіля і способу його зберігання;

t - час випуску і повернення автомобілів, год;

Кількість річних викидів речовин, що забруднюють атмосферу:

$$M = 10^{-6} \times \sum_i^n g_{ij} \times L \times A_3 \times k \times D$$

, де

M_i – маса викиду i – го забруднюючої речовини, т/год;

N, g_{ij}, L, A_3, k – аналогічні значенням, приведеним раніше;

D – кількість робочих днів в році.

Розрахунок:

На відкритій стоянці на території запроєктованого об'єкту паркується 40 легкових автомобілів середнього класу. Спосіб зберігання автомобілів - манежний. В «в год пік» із стоянки виїжджає (в'їжджає) 50% від облікового складу автомобілів.

Умовна довжина пробігу прийнята рівною 0,8 км.

Річний режим роботи – 365 днів.

Коефіцієнт, що враховує нерівномірність виїзду - в'їзду автомобілів прийнятий рівним 0,7.

Максимальний разовий викид від автомобілів складе:

Вуглецю оксид

$$m_{CO} = 10^3 \times \frac{29 * 20 * 0,8 * 1,2}{1 * 3,6} = 0,1547 \text{ г/с}$$

Азоту оксид

$$m_{NO} = 10^3 \times \frac{0,67 * 20 * 0,8 * 1,2}{1 * 3,6} = 0,0036 \text{ г/с}$$

Вуглеводню

$$m_{CH} = 10^3 \times \frac{2,67 * 20 * 0,8 * 1,2}{1 * 3,6} = 0,01424 \text{ г/с}$$

Сірчистий ангідрид

$$m_{SO_2} = 10^3 \times \frac{0,063 * 20 * 0,8 * 1,2}{1 * 3,6} = 0,00034 \text{ г/с}$$

Валовий річний викид від автомобілів складе:

Вуглецю оксид

$$M = 10^{-6} * 29 * 40 * 0,8 * 1,2 * 365 * 0,7 = 0,2845 \text{ т/год}$$

Азоту оксид

$$M = 10^{-6} * 0,67 * 40 * 0,8 * 1,2 * 365 * 0,7 = 0,00657 \text{ т/год}$$

Вуглеводню

$$M = 10^{-6} * 2,67 * 40 * 0,8 * 1,2 * 365 * 0,7 = 0,02619 \text{ т / год} ,$$

Сірчистий ангідрид

$$M = 10^{-6} * 0,063 * 40 * 0,8 * 1,2 * 365 * 0,7 = 0,000618 \text{ т / год} ,$$

Розрахунок:

Проїзд сміттєвозу з дизельним двигуном передбачений один раз в день.

Умовна довжина пробігу прийнята рівною 0,8 км.

Річний режим роботи –260 днів.

Максимальний разовий викид від автомобілів складе:

Вуглецю оксид

$$m_{CO} = 0,0092 \text{ г / с} ,$$

Азоту оксид

$$m_{NO} = 0,0016 \text{ г / с} ,$$

Вуглеводню

$$m_{CH} = 0,0028 \text{ г / с} ,$$

Сірчистий ангідрид

$$m_{SO_2} = 0,00016 \text{ г / с} ,$$

Валовий річний викид від автомобілів складе:

Вуглецю оксид

$$M = 0,0128 \text{ т / год} ,$$

Азоту оксид

$$M = 0,0016 \text{ т / год} ,$$

Вуглеводню

$$M = 0,0036 \text{ т / год} ,$$

Сірчистий ангідрид

$$M = 0,0002 \text{ т / год} ,$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 7.2

Таблиця 7.2

Найменування об'єкту	Найменування джерела виділення шкідливих речовин	Кількість	Номер джерела викиду	Найменування речовини	ПДК, мг/м ³	Викиди	
						г/сек	т/год
Відкрита стояка автомашин	Автомашини (в'їзд-виїзд)	40	1	Вуглецю оксид	5,0	0,1547	0,2845
				Азоту оксид	0,085	0,0036	0,00657
				Вуглеводню	5	0,01424	0,02619
				Сірчистий ангідрид	0,5	0,00034	0,000618
Проїзд сміттєвозу	Автомашини (в'їзд-виїзд)	1	2	Вуглецю оксид	5,0	0,0092	0,0128
				Азоту оксид	0,085	0,0016	0,0016
				Вуглеводню	5	0,0028	0,0036
				Сірчистий ангідрид	0,5	0,00016	0,0002

Після цього проводиться розрахунок сумарного максимально-разового викиду від джерел об'єктів по кожному забруднику

Вуглецю оксид

$$m_{CO} = 0,1639 \text{ г/с} ,$$

Азоту оксид

$$m_{NO} = 0,0052 \text{ г/с} ,$$

Вуглеводню

$$m_{CH} = 0,017 \text{ г/с} ,$$

Сірчистий ангідрид

$$m_{SO_2} = 0,00019 \text{ г/с} ,$$

Сумарний валовий (річний) викид від джерел об'єктів складе

Вуглецю оксид

$$M = 0,297 \text{ т/год} ,$$

Азоту оксид

$$M = 0,0082 \text{ т/год} ,$$

Вуглеводню

$$M = 0,0298 \text{ т/год} ,$$

Сірчистий ангідрид

$$M = 0,00026 \text{ т/год}$$

Висновок і рекомендації

Приведені вище розрахунки показують, що на території об'єкту приземні концентрації істотно нижче гранично допустимих величин. В зв'язку з цим, отримані розрахунком величини викидів від джерел об'єкту можуть бути прийняті за гранично допустимі (ПДВ).

Таблиця 7.3

№ п/п	Найменування речовини	ПДК, мг/м ³	Викиди		
			г/сек	т/год	
1	Вуглецю оксид	5,0	0,1639	0,297	ПДВ
	Азоту оксид	0,085	0,0052	0,0082	ПДВ
	Вуглеводня	5	0,017	0,0298	ПДВ
	Сірчистий ангідрид	0,5	0,00019	0,00026	ПДВ
ВСЬОГО			0,1866	0,3361	

Висновок: Розміщення запроєктованого об'єкту не надасть відчутної негативної дії на навколишнє середовище.

7.3. Відповідальність проекту вимогам природоохоронного законодавства (методи та засоби захисту навколишнього середовища)

Загальні заходи щодо екологічної безпеки, що передбачаються в період будівництва проектного об'єкту

Передбачається виконанням робіт шумними механізмами в першу зміну.

Для пониження шуму на будівельному майданчику виключається одночасна робота декількох машин з високим рівнем шуму.

Одним із заходів, що знижують шум на будівельному майданчику, є застосування техніки на пневмоколісному ході і аличних шинах замість гусеничного ходу.

На машинах і механізмах встановлюються каталітичні фільтри, сприяючі нейтралізації і очищенню відпрацьованих газів.

Впровадження пакетування вантажів сприяє охороні навколишнього середовища.

Перехід будівельних машин на електропривод і застосування електричної енергії для технологічних потреб замість твердого і рідкого палива дозволяє повністю влаштувати шкідливі викиди в атмосферу.

Для запобігання забрудненню ґрунту і води необхідний пристрій механізованої і автоматизованої заправки механізмів і організація збору відпрацьованих масел, а при зміні сезону – відправка їх на регенерацію.

На пунктах технічного обслуговування машин встановлюються ємкості для збору відпрацьованих нафтопродуктів.

Заходи щодо охорони навколишнього середовища

При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар повинен заздалегідь зніматися і складуватися для подальшого використання. Допускається не знімати родючий шар: при товщині його менше 10 см, при розробці траншей шириною зверху 1 м і менш. Зняття і нанесення родючого шару слід проводити, коли ґрунт знаходиться в не мерзлому стані. Не допускається не передбачена проектною документацією вирубка дерев і чагарника, засипка ґрунтом стовбурів і корневих шийок деревно-чагарникової рослинності.

При виробництві будівельно-монтажних робіт мають бути дотримані вимоги по запобіганню запиленої і забрудненості повітря. Не допускається при прибиранні відходів і сміття скидати їх з поверхів будівлі без застосування закритих лотків.

Зони роботи будівельних машин і маршрути руху засобів транспорту повинні встановлюватися з урахуванням вимог по запобіганню пошкодженню насаджень.

Виробничі і побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику, не повинні забруднювати навколишнє середовище.

При будівництві житлового будинку виникає необхідність споруди магістральних трубопроводів. Це пов'язані з неминучим порушенням поверхні землі в смузі будівництва в процесі планування траси, зрізає ґрунту на подовжніх і поперечних ухилах, розчищення траси від рослинності. Будівництво і експлуатація різних конструкцій, комунікацій приводять до різних видів порушення земель. Так підземна і напівпідземна прокладки припускають розробку траншей, надземна – пристрій опор і фундаментів під них.

Всі ці дії (порушення) активізують ерозійні процеси в ґрунтах, викликають руслові деформації на переходах через річки, порушують рельєфоутворення. Дія на навколишнє середовище при експлуатації виявляються протягом тривалішого періоду часу, чим при будівництві. Виникаючі витіки продуктів, що транспортуються, вихлопи двигуна і інші дії приводять до забруднення ґрунтів, річок і водоймищ уздовж траси комунікацій.

Таким чином, вирішення проблеми навколишнього середовища при будівництві комунікацій повинне базуватися на біологічних, екологічних, економічних і інженерно-технічних дослідженнях.

Природоохоронні заходи при будівництві будівель і споруд

Будівлі і споруди роблять великий вплив на оточуюче середовище. Їх поява викликає значні зміни в повітряному і водному середовищах, в стані ґрунтів ділянки будівництва. Міняється рослинний покрив - на зміну знищеному природному приходять штучні посадки. Міняється режим випаровування вологи. Середня температура в районі забудови постійно вище, ніж зовні неї.

Непродумані технології, організація і саме виробництво робіт визначають великі витрати енергії і матеріалів, високий ступінь забруднення навколишнього середовища. Процес будівництва є відносно нетривалим. Взаємодія будівлі або споруди з навколишнім середовищем, його характер і наслідки визначається в період тривалої експлуатації. Звідси витікає важливість цього періоду у визначенні економічності об'єкту, тобто яким чином відобразиться на стані навколишнього середовища не тільки поява, але і його тривале функціонування.

Екологічний підхід повинен характеризувати проектування, будівництво, і експлуатацію будівлі. При проектуванні, у свою чергу, він повинен бути витриманий при рішенні як об'ємно - планувальному, так і конструктивному; при виборі матеріалів для будівництва, при визначенні технології зведення і т.д.

Зусилля всіх керівних органів, як центральних, так і на місцях, повинні бути направлені на те, щоб дбайливе відношення до природи стало предметом постійної турботи колективів, керівників і фахівців всіх галузей господарства, нормою повсякденного життя людей. Природоохоронні вимоги введені і в ряд інших нормативних документів ДБН.

До заходів щодо охорони навколишнього природного середовища відносяться всі види діяльності людини, направлені на зниження або повне усунення негативної дії антропогенних чинників, збереження, вдосконалення і раціональне використання природних ресурсів. В будівельній діяльності людини до таких заходів слід віднести:

- містобудівні заходи, направлені на екологічно раціональне розміщення підприємств, населених місць і транспортної сітки;
- архітектурно-будівельні заходи, що визначають вибір екологічних об'ємно - планувальних і конструктивних рішень;
- вибір екологічно чистих матеріалів при проектуванні і будівництві;
- застосування маловідходних і безвідходних технологічних процесів і виробництв при переробці будівельних матеріалів;
- будівництво і експлуатація очисних і знешкоджуючих споруд і пристроїв;
- рекультивація земель;
- заходи по боротьбі з ерозією і забрудненням ґрунтів;
- заходи по охороні вод і надр і раціональному використуванню мінеральних ресурсів;
- заходи щодо охорони і відтворювання флори і фауни і т.д.

Мірою успіху в досягненні вказаної мети є екологічні, економічні і соціальні результати. Екологічний результат - це зниження негативної дії на оточуюче середовище, поліпшення його стану. Він визначається зниженням концентрації шкідливих речовин, рівня радіації, шуму і інших несприятливих явищ.

Економічні результати визначають раціональне використання і запобігання знищення або втрат природних ресурсів, живої і упредметненої праці у виробничій і невиробничій сферах господарства, а також у сфері особистого споживання.

Соціальний результат може бути виражений в підвищенні фізичного стандарту, що характеризує населення; скороченні захворювань; збільшенні тривалості життя людей і періоду їх активної діяльності; поліпшенні умов праці і відпочинку; збереженні пам'ятників природи, історії і культури; створенні умов для розвитку і вдосконалення творчих можливостей людини, зростання культури.

Вищеперелічені заходи щодо охорони навколишньої природи і зниження її забруднення дають можливість забезпечити зменшення техногенного впливу на прилеглу територію.

РОЗДІЛ 8
ОХОРОНА ПРАЦІ

8.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при бетонуванні

Робоче місце бетонувальника – це зона трудової діяльності групи людей, що беруть участь в технологічному процесі бетонування каркасу будівлі. Робоче місце є зоною в якій зосереджені матеріально – технічні елементи виробництва, що забезпечують технологічний процес. Робоче місце бетонувальника знаходиться на відкритому повітрі з природнім та не природнім освітленням. Основою роботи є встановлення підтримуючої каркасної системи горизонтальної опалубки, окремих стояків - опор і балок, що захищають від горизонтального зміщення при допомозі спеціальних струбцин, які скріплюють головні і другорядні балки в зонах їх сполучення з вертикальними конструкціями (стінами, колонами, діафрагмами, пілонами, тощо).

Згідно з ГОСТ 12.0.003-74[] на людину що виконує даний вид робіт впливають такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- машини та механізми що рухаються;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена чи понижена рухливість повітря;
- підвищена напруга в електричній мережі, замикання якої може пройти через тіло людини;
- фізичне перенавантаження;
- підвищений рівень пилу та загазованість повітря робочої зони;
- недостатнє освітлення робочої зони.

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають
під час бетонувальних робіт

№	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	Джерело, вид робіт	Цільнісні оцінки	Нормативний документ
1	2	3	4	5
1	Машини і механізми що рухаються	Земляні роботи, монтажні роботи	Котлован глибиною Н=4,5 м	п. 9.6, 9.10,9.17
2	Підвищена напруга в електричній мережі, замикання якої може пройти через тіло людини	Електромонтажні, Електрозварювальні, електрообладнання, освітлення	380 V, 220V, 600V	п. 13.1-13.26 п 6.11-6.16 ДБНОБ 1300-1.2-98 ДНАОП 0.00-1.12-98 ГОСТ 12.3.003-86; ГОСТ 12.1-013-78
3	Підвищена чи понижена рухливість повітря	Покрівельні, монтажні, бетонні, кам'яні роботи	$V_{\text{вітру}} > 15$ м/хв	п. 12.3, 15.5 ГОСТ 12.1.005-88
4	Підвищений рівень пилу та загазованість повітря робочої зони	Вантаже-розвантажувальні роботи, робота з цементом	ГДК=18 мг/м ³ , ГДК=10 мг/м ³	ГОСТ 12.1.003 -88
5	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Машини, вібратори, компресори	<85дБ	ГОСТ 12.1.003 -86*
6	Підвищений рівень вібрації	Бетонні роботи	150Гц $V=0,02$ м/с	ГОСТ 12.1.012-90
7	Недостатнє освітлення робочої зони	Автошляхи, монтажні,бетонні, покрівельні, електромонтажні та покрівельні роботи	2 лк 30 лк 75 лк	ГОСТ 12.1.046-85

8.2. Технічні та організаційні заходи та засоби для зниження рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Будівельний об'єкт розміщується вздовж вулиць, переходів загального використання. Отже, необхідно будівельний майданчик відгородити

огорожею висотою 3м з козирком та тротуарами. Козирок влаштовуємо під кутом 20 градусів до горизонту довжиною 1,5м.

кутом 20 градусів до горизонту довжиною 1,5м. Монтаж копру для влаштування паль, а також його демонтаж виконуємо по схемам паспорту під керівництвом механіка та майстра. Переміщення паль виконується тільки через відповідний блок, що закріплений у основи копру по прямій лінії в межах бачення машиніста.

Робоча зона баштового крана обнесена інвентарною огорожею з попереджувальними знаками, що не допускають знаходження в цій зоні сторонніх людей. 16-ти поверховий житловий будинок за категорією вогнестійкості відноситься до II категорії.

1) Організація будівельного майданчика:

Проектом передбачено рішення питань безпечної роботи крана відносно будівлі, яка зводиться. До початку робіт на будівельному майданчику облаштовуються під'їзні шляхи і тимчасові дороги. Ширина доріг – 4 м, радіус закруглення – 12 м. При трасуванні доріг повинні виконуватись наступні вимоги по дотриманню мінімальних відстаней:

між дорогою і складським майданчиком: 0,5 – 1 м;

між парканом будмайданчика і дорогою - 1,5 м;

На майданчику позначаються монтажні і небезпечні зони роботи крана.

На період будівництва для забезпечення пожежної безпеки передбачені пожежні гідранти, які знаходяться на відстані 2,5 м. від тимчасової дороги.

Будмайданчик обладнано телефонним і диспетчерським зв'язком. Проектом передбачено загальномайданчнкове рівномірне освітлення 2 л.к, охоронне освітлення 0,5 л.к і освітлення робочих місць 50 л.к.

При організації робочих місць передбачено:

- освітлення робочих місць, огороження з навісними драбинами (згідно ГОСТ 12.4.0,59 – 89);

- забезпечення робітників спецодягом, взуттям, яке не ковзається, касками (згідно ГОСТ 12.4.0,87 – 84), монтажними поясами (згідно ГОСТ 12.4.0,89 – 86).

2) Заходи профілактики враження електричним струмом:

Проектом передбачено:

- Захисне заземлення зварювального трансформатора із L 50*50 l =1500мм.
- Виконання зовнішньої електропроводки тимчасового електричного постачання ізольованим дротом із розміщенням його на опорах на висоті над рівнем землі або

настилу.:

- 2.5 м – над робочими місцями;
- 3.5 м – над проходами;
- 6.0 – над проїздами;

3) Заходи профілактики пожежі:

Проектом передбачено:

- В мережі тимчасового водопроводу влаштувати два пожежних гідранта і водозабірні крани.

- Електрозварювальні роботи виконувати в спеціальних місцях, ізольованих від горючих матеріалів і відділених спеціальним огороженням.

- Встановити на будівельному майданчику протипожежні щити, оснащені спеціальним відповідним інвентарем.

4) Заходи профілактики шкідливого впливу вібрації:

- до експлуатації допускати тільки справні машини;
- не допускати проведення понад урочних робіт з вібруючими машинами;
- до роботи з вібруючими машинами допускати осіб, що досягли 18 років, пройшли попередній медичний огляд, мають відповідну кваліфікацію і здали технічний мінімум з правил безпечного виконання робіт;

- всі працюючі, що будуть мати справу з вібронебезпечним обладнанням, повинні проходити попередній медичний огляд і один раз на рік періодичний медичний огляд;

- працюючі мають забезпечуватися засобами індивідуального захисту від вібрації і шуму;
- повинні бути організовані спеціальні дільниці по ремонту віброуючих машин, з обов'язковим контролем параметрів вібрацій, що генеруються;
- систематично зрівноважувати (статично і динамічно) всі деталі агрегату, що рухаються, для зменшення динамічних сил, які збуджують вібрації; передбачити мінімальні допуски з метою зменшення зазорів у з'єднаннях деталей(перекоси, невірна відстань між центрами і т.н.)
- застосовувати змащення віброуючих деталей, що співударяються, в'язкими рідинами;
- для послаблення вібрацій, які розповсюджуються в сусідні приміщення, по конструкції будівлі, агрегати, що створюють вібрації, встановлювати на самостійних фундаментах, віброізолюваних від підлоги та інших конструкцій будівель або на спеціально розрахованих амортизаторах зі сталевих пружин чи пружин матеріалів.

5) Заходи поліпшення виробничого процесу при несприятливих метеорологічних умовах:

- захист працюючих від перегрівання досягається технічними засобами; механізацією тяжких робіт, дистанційним управлінням механізмами, за рахунок зміни технології виробництва. Засоби теплоізоляції і екранування значно зменшують теплові випромінювання і надходження конвекційного тепла на робочі місця.

При великих теплових навантаженнях суттєве значення має спеціально впроваджений режим праці з обов'язковими перервами у

роботі. Введення перерв сприяє відновленню зрушень у серцево-судинній системі і полегшенню терморегуляції.

- при роботі на холоді, необхідно, з однієї сторони, попередити сильне переохолодження організму працюючих, з іншого забезпечити його швидке зігрівання з метою своєчасної нормалізації фізіологічних зрушень, що настали в наслідок охолодження. Теплий одяг запобігає надмірному охолодженню організму. В окремих випадках при роботі на холоді використовують пристрої місцевого променевого обігріву або організацію періодичних перерв.

У роботі на відкритому повітрі з низькими температурами такі перерви надаються по 10 хв. Через кожну годину праці для обігрівання у спеціальних теплих приміщеннях, з температурою повітря не менше 23 С.

б) Заходи профілактики шкідливого впливу шуму:

- усунення причин шуму або його послаблення в процесі проектування технологічних процесів і конструювання обладнання;
- ізоляція джерел шуму від навколишнього середовища засобами звуко- і вібропоглинання;
- зменшення щільності звукової енергії виробничих приміщень, відбитої від стін і перекриття;
- використання засобів індивідуального захисту від шуму;
- раціоналізація режимів праці в умовах шуму;
- профілактичні заходи медичного характеру.

7) Заходи поліпшення стану виробничого середовища, зменшення важкості та напруженості трудового процесу :

- заміну шкідливих речовин нешкідливими або менш шкідливими;
- заміну процесів і технологічних операцій, пов'язаних з виникненням шуму, вібрації і інших шкідливих чинників, процесами або операціями, при яких буде забезпечуватися менша інтенсивність цих чинників або їх повна відсутність;
- заміна твердого та рідкого палива на газоподібне;
- комплексну механізацію, автоматизацію, дистанційне управління, а також автоматичну сигналізацію про хід окремих процесів та операцій, пов'язаних з використанням шкідливих чинників;
- укриття механічного транспорту, а також герметизацію при транспортуванні пилоподібних матеріалів;
- рекуперацію шкідливих речовин та очистку від них технологічних викидів;
- раціональну організацію робочих місць та захист їх від впливу електромагнітних іонізуючих випромінювань;
- використання технологічних процесів при яких максимально скорочуються кількість ручних операцій, кількість шкідливих викидів і стічних вод.

Розрахунок пристрою для заземлення розчино-змішувальної станції ВГ-9.

Розраховуємо пристрій для заземлення електродвигуна серії 4А напругою $U = 380 \text{ В}$ в трифазній мережі з ізолюваною нейтраллю при наступних вихідних даних:

грунт – насипний (переважно супісь) з питомим електричним опором $\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

в якості заземлення прийняті сталеві труби діаметром $d = 0,08 \text{ м}$ і довжиною $l = 2,5 \text{ м}$, які розташовані вертикально і з'єднуються між собою сталевим стержнем $40 \times 4 \text{ мм}$

потужність електродвигуна серії А4160S2 $U = 15 \text{ кВт}$, $n = 3000 \text{ хв}^{-1}$.

потужність трансформатора прийнята $170 \text{ кВт} \cdot \text{А}$, необхідний за нормами опір пристрою для заземлення $[r_3] \leq 40 \text{ Ом}$.

Визначаємо опір одинарного тимчасового заземлення R_6 :

$$R_6 = \frac{\rho_{\text{розрах}}}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \left(\ln\left(2 \cdot \frac{l}{d}\right) + \frac{1}{2} \cdot \ln\left(4 \cdot t + \frac{l}{4 \cdot t} - l\right) \right)$$

де t – відстань від середини заземлення до поверхні ґрунта; l, d – довжина і діаметр стержневого заземлення. Розрахунковий тимчасовий опір ґрунта $\rho_{\text{розр}} = \rho \cdot \varphi$, де φ – коефіцієнт сезонності, який враховує можливість підвищення опору ґрунту на протязі року. Згідно додатків приймаємо $\varphi = 1,7$ для II кліматичної зони (м. Київ). Тоді $\rho_{\text{розр}} = 100 \cdot 1,7 = 170 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

$$R_6 = \frac{170}{2 \cdot 3,14 \cdot 2,5} \cdot \left(\ln\left(2 \cdot \frac{2,5}{0,08}\right) + \frac{1}{2} \cdot \ln\left(4 \cdot 2,05 + \frac{2,5}{4 \cdot 2,05} - 2,5\right) \right) = 48 \text{ Ом}$$

Визначаємо опір сталевий пластини, яка з'єднує стержневі заземлювачі:

$$R_n = \frac{\rho_{\text{розрах}}}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln\left(\frac{l^2}{d \cdot t}\right)$$

де l – довжина пластини, t – відстань від пластини до поверхні землі $d = 0,5 \cdot b$; ($b = 0,08 \text{ м}$ – ширина пластини). Розрахунковий питомий опір ґрунта

$$\rho_{\text{розр}} = \rho \cdot \varphi^* = 100 \cdot 5,9 = 590 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$R_n = \frac{590}{2 \cdot \pi \cdot 50} \cdot \ln\left(\frac{50^2}{0,04 \cdot 0,8}\right) = 21 \text{ Ом}$$

Визначаємо необхідну кількість вертикальних заземлювачів. Приймаємо розташування заземлювачів по контуру на відстані один від одного 21. По

таблицях знаходимо $\eta_e = 0,66$ $\eta_z = 0,39$

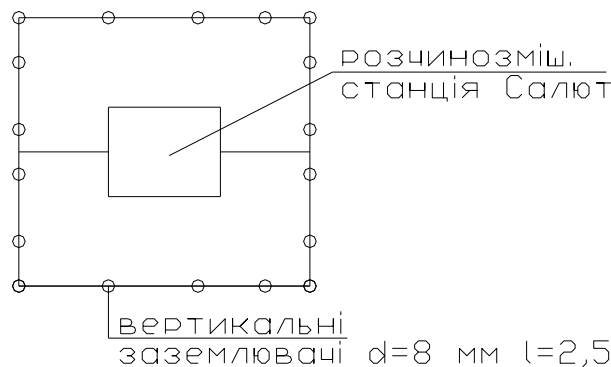
Тоді
$$n = \frac{R}{[r_3] \cdot \eta_e} = \frac{48}{4 \cdot 0,66} \approx 18 \text{ шт}$$

Визначаємо загальний розрахунковий опір заземлюючого пристрою R з врахуванням з'єднувальної полоси:

$$R = R_e \cdot \frac{R_z}{R_e} \cdot \eta_z + R_z \cdot \eta_e \cdot \eta = 48 \cdot \frac{21}{48} \cdot 0,39 + 21 \cdot 0,66 \cdot 18 \approx 3,76 \text{ Ом}$$

Вірно розрахований і законструйований пристрій для заземлення повинен відповідати умові $R \leq [r_3]$. Розрахунок виконано вірно, так як умова виконується:

$$R = 3,76 \text{ Ом} \leq [r_3] = 4 \text{ Ом}$$



мал. схема розташування вертикальних заземлювачів

8.3. Забезпечення пожежної та вибухової безпеки при бетонуванні

Згідно ГОСТ 12.1.004-91[] для забезпечення пожежної безпеки повинні проводитись наступні заходи:

-спеціальні заходи щодо попередження пожеж від теплового прояву електричного струму

Керівник (власник) зобов'язаний забезпечити своєчасне технічне обслуговування та належну експлуатацію електроустановок, у тому числі електроустановок слабого струму. У разі неможливості технічного

обслуговування електроустановок власними силами керівник (власник) повинен укласти договір на планове технічне обслуговування зі спеціалізованою організацією або із кваліфікованими фахівцями.

Особа, призначена відповідальною за їх протипожежний стан (головний енергетик, енергетик, інженерно-технічний працівник відповідної кваліфікації), зобов'язана:

- організувати і проводити профілактичні огляди та планово-попереджувальні ремонти електрообладнання і електромереж, а також своєчасне усунення порушень, які можуть призвести до пожежі;

- забезпечувати правильність застосування електрообладнання, кабелів, електропроводок залежно від класу пожежо- та вибухонебезпечності зон і умов навколишнього середовища, а також справний стан апаратів захисту від коротких замикань, перевантажень та інших небезпечних режимів робіт;

- організувати навчання та інструктажі чергового персоналу з питань пожежної безпеки під час експлуатації електроустановок.

Несправності в електромережах та електроапаратурі, які можуть викликати іскріння, коротке замикання, понаднормований нагрів горючої ізоляції кабелів і проводів, повинні негайно ліквідуватися. Пошкоджену електромережу потрібно відключати до приведення її в пожежобезпечний стан.

Електродвигуни, проводи та розподільні пристрої треба регулярно, не рідше одного разу на місяць, а в запилених приміщеннях - щотижня, очищати від пилу.

- з метою запобігання виникнення пожежі не дозволяється:

- проходження зовнішніх електропроводок над горючими покрівлями, навісами, штабелями лісу, складами пально-мастильних матеріалів, деревини та інших горючих матеріалів;

- прокладання електричних проводів і кабелів транзитом через складські приміщення, пожежонебезпечні та вибухонебезпечні зони;

- експлуатація кабелів і проводів з пошкодженою або такою, що в процесі експлуатації втратила захисні властивості, ізоляцією;

- залишення під напругою кабелів та проводів з неізольованими струмопровідними жилами;

-застосування для опалення приміщення нестандартного (саморобного) електронагрівального обладнання;

-користування пошкодженими розетками, відгалужувальними та з'єднувальними коробками, вимикачами та іншими електровиробами, а також лампами, скло яких має сліди затемнення або випинання;

-підвішування світильників безпосередньо на струмопровідні проводи;

-використання електроапаратури та приладів в умовах, що не відповідають вказівкам (рекомендаціям) підприємств-виготовлювачів

-застосування в пожежонебезпечних зонах складських приміщень люмінесцентних світильників з відбивачами і розсіювачами, виготовленими з горючих матеріалів;

- використання в пожежонебезпечних зонах світильників з лампами розжарювання без захисного суцільного скла (ковпаків), а також з відбивачами і розсіювачами, виготовленими з горючих матеріалів;

-залишення без догляду при виході з приміщення увімкнених в електромережу нагрівальних приладів, телевізорів, радіоприймачів тощо

-складування горючих матеріалів на відстані менше 1 м від електроустаткування та під електроцитами

-заклеювання ділянок електропроводки папером, горючими тканинами

використання побутових електронагрівальних приладів (прасок, чайників, кип'ятильників тощо) без негорючих підставок та в місцях (приміщеннях), де їх застосування не передбачено технологічним процесом або заборонено нормативними актами чи підприємцем (власником)

-влаштування та експлуатація тимчасових електромереж (винятком можуть бути тимчасові ілюмінаційні установки і електропроводки, які живлять місця проведення будівельних, тимчасових ремонтно-монтажних та аварійних робіт)

Плавкі вставки запобіжників повинні бути калібровані із зазначенням на клеймі номінального струму вставки (клеймо ставиться заводом-виготовлювачем або електротехнічною лабораторією). Застосування саморобних некаліброваних плавких вставок забороняється.

Прокладання проводів (кабелів) по горючих основах (конструкціях, деталях), повинно здійснюватися відповідно до вимог ПУЕ та ПБЕ.

У разі відкритого прокладання незахищених проводів та захищених проводів (кабелів) з оболонками з горючих матеріалів відстань від них до горючих основ (конструкцій, деталей) повинна становити не менше 0,01 м. У разі неможливості забезпечити вказану відстань провід (кабель) слід відокремлювати від горючої поверхні шаром негорючого матеріалу, який виступає з кожного боку проводу (кабелю) не менше ніж на 0,01 м.

У разі схованого прокладання таких проводів (кабелів) їх необхідно ізолювати від горючих основ (конструкцій) суцільним шаром негорючого матеріалу. Після закінчення прокладання складається акт проведення схованих робіт.

Замір опору ізоляції електричних мереж та електроустановок має проводитися в особливо вологих та жарких приміщеннях, у зовнішніх установках, а також у приміщеннях із хімічно активним середовищем у повному обсязі не рідше 1 разу на рік, в інших випадках - 1 раз на 2 роки, якщо інші терміни не обумовлені правилами технічної експлуатації

Відстань від кабелів та ізольованих проводів, прокладених відкрито на ізоляторах, тросах, в лотках і т.ін., до місць відкритого зберігання (розміщення) горючих матеріалів повинна бути не менше 1 м.

В усіх, незалежно від призначення, приміщеннях, які після закінчення роботи замикаються і не контролюються черговим персоналом, з усіх електроустановок, а також з мереж їх живлення повинна бути відключена напруга (за винятком чергового освітлення, протипожежних та охоронних установок.

Згідно з ГОСТ 12.1.010-76 [] для забезпечення вибухобезпеки необхідно дотримуватись таких правил:

- під час виконання зварочних робіт, роботи виконувати в місцях ізольованих від складів вибухонебезпечних речовин (матеріалів);
- при виконанні опоряджувальних робіт обмежена величина концентрації вибухонебезпечних речовин:

аміак $ГДВК = 12,3\%$

ацетон $ГДВК = 1,11\%$

пари

бензину

$ГДВК = 0,55\%$

РОЗДІЛ 9
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

При будівництві цивільних та житлових будівель знайшли широке застосування сталезалізобетонні стійки.

Позацентрово стисненими (колони, перегородки та стіни будівель, елементи арок і ферм) називаються елементи, в яких розрахункові поздовжні стискувальні сили N діють з початковим ексцентриситетом e_0 стосовно вертикальної осі елемента або на які діють одночасно осьова стискаюча поздовжня сила N і згинальний момент M .

Ексцентриситет e_0 у будь-якому випадку приймають не меншим за випадковий ексцентриситет e_a , обумовлений випадковими горизонтальними силами, початковим викривленням елемента, неточністю монтажу, неоднорідністю властивостей бетону в перерізі елемента і т.д. Чим більша довжина елемента, тим важче забезпечити його центральне осьове стиснення.

Величину випадкового ексцентриситету e_a приймають не меншою: $1/600$ довжини елемента або його частини між точками закріплення; $1/30$ висоти перерізу елемента. У такий спосіб теоретично центральні стиснені залізобетонні елементи розраховують як позацентрово стиснені з випадковими ексцентриситетами, тобто $e_0 = e_a$.

Для елементів статично невизначених конструкцій величина ексцентриситету поздовжнього зусилля щодо центра стиску приймається рівною розрахунковому ексцентриситетові, обумовленому зі статичного розрахунку, але не менше e_a . Для стиснених елементів статично визначених конструкцій за початковий ексцентриситет e_0 приймають суму ексцентриситету, отриманого зі статичного розрахунку конструкції $e_{ON} = M/N$ і випадкового e_a : $e_0 = e_{ON} + e_a$. Відповідно до характеру силового впливу поперечний переріз (профіль) позацентрово стиснених елементів приймають звичайно прямокутним, розвитим у площині дії моменту або кільцевим. Співвідношення сторін прямокутного перерізу приймають від 1:1.5 до 1:3. Гнучкість елементів у будь-якому напрямку не повинна перевищувати $\lambda \leq 200$ ($l_0/h \leq 57$), а для колон будівель $\lambda \leq 120$ ($l_0/h \leq 35$).

При симетричному розташуванні жорсткої арматури дозволяється ексцентриситет e_0 знаходити щодо центра ваги перерізу. Центром стиснення перерізу вважається точка прикладання рівнодіючої стискувальних зусиль у бетоні й у всій поздовжній арматурі, підрахованих виходячи з розрахункових опорів матеріалів.

Розрахунок стиснених елементів виконується як у площині розрахункового ексцентриситету поздовжнього зусилля, так і в нормальній до неї площині, у якій e_0 приймається рівним величині випадкового ексцентриситету. При цьому в обох випадках враховується вплив прогину.

Якщо розрахунок конструкції зроблений за недеформованою схемою, то в елементах при $l_0/r_{red} > 14$ (r_{red} – радіус інерції приведенного поперечного перерізу у відповідній площині з урахуванням усієї подовжньої арматури) вплив прогинів на її несучу здатність як у площині розрахункового ексцентриситету подовжнього зусилля, так і в нормальній до неї площині слід враховувати шляхом множення e_0 на коефіцієнт

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}, \quad (9.1)$$

де N_{cr} – умовна критична сила за Ейлером.

Критична сила може бути виражена як сума критичних сил бетонного елемента й арматурного каркаса. З урахуванням результатів оброблення експериментальних дослідів, норми рекомендують критичну силу для елементів будь-якої форми поперечного перерізу визначати за формулою

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left(\frac{J_b}{\varphi_l} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right) + \alpha_{sr} J_{sr} + \alpha_s J_s \right), \quad (9.2)$$

де I_b – момент інерції бетонного перерізу щодо осі, яка проходить через центр ваги приведенного перерізу і нормальній до площини розрахункового ексцентриситету з урахуванням заміщення бетону перерізом арматури;

I_{sr}, I_s – момент інерції відповідно гнучкої та жорсткої арматури щодо тієї ж осі;

$$\alpha_{sr} = \frac{E_{sr}}{E_b}; \quad \alpha_s = \frac{E_s}{E_b};$$

$\varphi_l = 1 + \frac{M_l}{M}$ – коефіцієнт, котрий ураховує вплив тривалої дії навантаження

на прогин елемента в граничному стані;

$$\delta = \frac{e_0}{h} > 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b \leq 1,5.$$

Жорстку арматуру застосовують із метою зменшення розмірів перерізу стиснених елементів у монолітних конструкціях висотних будівель, для зведення яких потрібне влаштування складного дорогого риштування. У період спорудження таких конструкцій жорстку арматуру використовують як стійки риштування, на які передають навантаження від опалубки, бетонної суміші і монтажних пристроїв. Після зняття опалубки жорстка арматура сприймає навантаження разом із бетоном.

Ефективність жорсткої арматури зростає в міру зниження власної ваги конструкцій відносно повного навантаження. Як жорстку арматуру застосовують прокатну сталь швелерного, двотаврового й іншого великого профілю або зварені каркаси з укрупнених круглих стрижнів або дрібних кутників. Переріз жорсткої арматури приймають найменшим (3÷8%) з умови сприйняття навантажень у процесі зведення конструкцій. Сумісна робота жорсткої арматури та бетону класу В15 і більше, за наявності хомутів, надійно забезпечується аж до руйнування при $\mu \leq 15\%$. При цьому напруження в бетоні й сталі досягають граничних розрахункових значень. При великих μ бетон у роботі перерізу бере участь тільки між гілками жорсткої арматури і згідно з нормами при $\mu > 15\%$ бетон у розрахунку не враховується, а виконує тільки функції захисної оболонки, але, як свідчить результат експерименту, це не так за умов забезпечення анкеровки.

Основні положення розрахунку позакентрово стиснених елементів із гнучкою арматурою залишаються в силі й для елементів із жорсткою арматурою. При їх розрахунку площу стисненої зони бетону приймають за винятком площі, зайнятою жорсткою арматурою, що приблизно рівнозначною зниженню розрахункового опору жорсткої арматури цієї зони до значення $R_{sr} - R_b$.

Розрахунок позацентрово стиснених елементів із жорсткою арматурою у вигляді двох окремих гілок, одна з яких розташована біля найбільш стисненої грані, а інша – біля протилежної (розтягнутої або найменше стисненої) грані перерізу, нічим не відрізняється від розрахунку елементів із гнучкою арматурою (рисунок 3.1). При цьому корисну висоту перерізу h_0 приймають рівною відстані від найбільш стисненої грані перерізу до загального центра ваги жорсткої та гнучкої арматури біля протилежної грані. Розрахунок міцності виконується залежно від висоти стисненої зони:

$$x = \frac{N - R_{sr}A'_s + (R_{sr} - R_b)A_{sr,c} + R_{sr}A_{sr,t} + R_sA_s}{R_b b}. \quad (9.3)$$

При $x \leq \xi_R h_0$ (великі ексцентриситети) основну умову міцності одержують з рівняння рівноваги $\sum M = 0$ щодо центра ваги розтягнутої арматури (рисунок 9.1, а).

$$Ne_1 \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') + (R_{sr} - R_b) A_{sr,c} (h_0 - a'_c), \quad (9.4)$$

де e_1 – ексцентриситет подовжнього зусилля щодо рівнодіючої зусиль у розтягнених жорсткій і гнучкій арматурі;

a'_c – відстань від центра ваги стисненої жорсткої арматури до стисненої грані елемента.

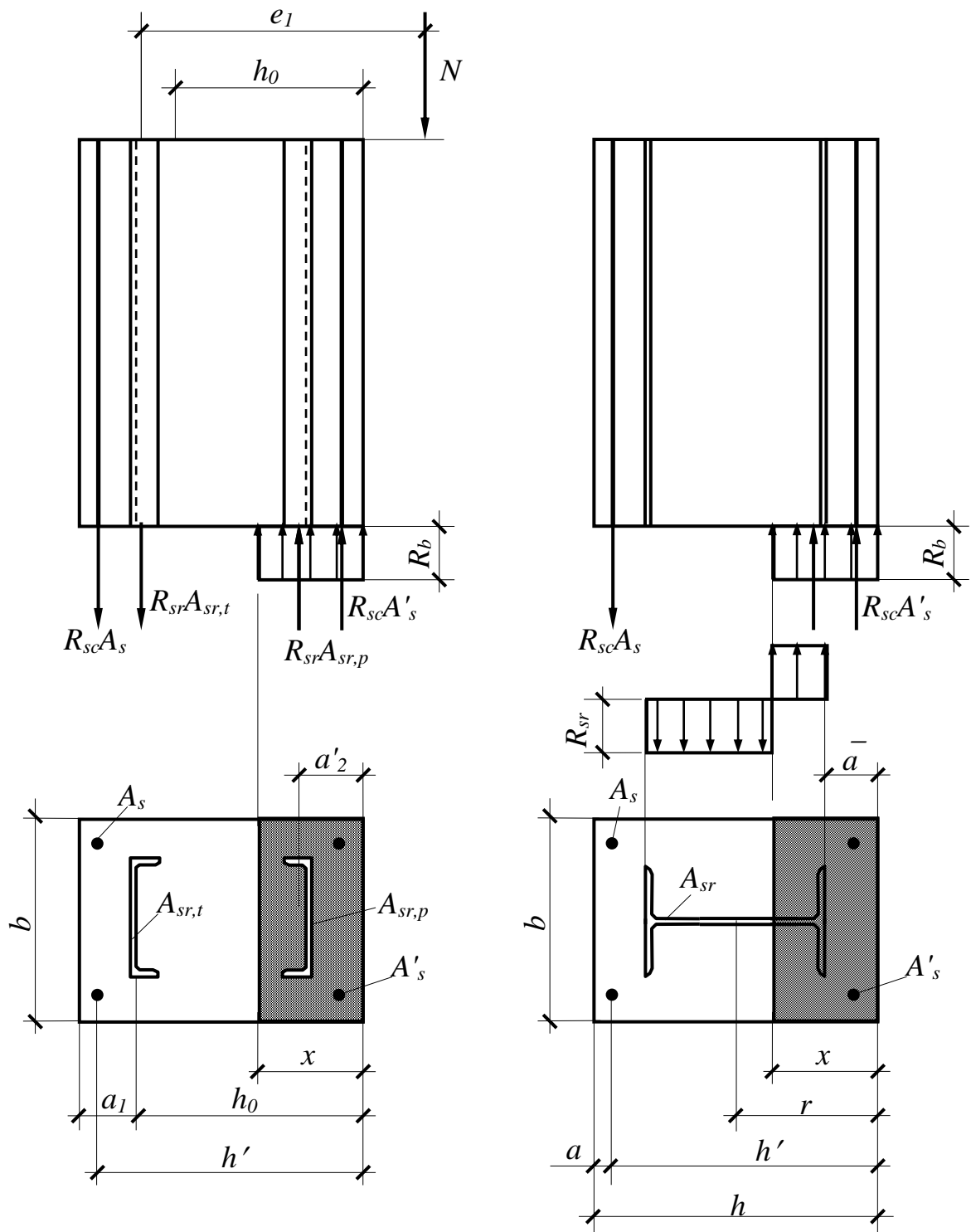


Рисунок 9.1 – Розрахункові випадки перерізів із жорсткою арматурою

При $x > \xi_R h_0$ (малі ексцентриситети) при класі бетону В25 і нижче розрахунок перерізів роблять з умови (9.4), приймаючи висоту стисненої зони за формулою

$$x = h_0 \frac{(N - (R_{sr} - R_b)A_{sr,c} - R_{sc}A'_s)(1 - \xi_R) + (R_{sr}A_{sr,t} + R_s A_s)(1 + \xi_R)}{R_b b h_0 (1 - \xi_R) + 2(R_{sr}A_{sr,t} + A_s R_s)}, \quad (9.5)$$

де $A_{sr,c}; A_{sr,t}$ – площа жорсткої арматури, розташованої відповідно в стисненій і розтягненій зонах перерізу.

Розрахунок міцності прямокутних перерізів елементів із жорсткою арматурою із симетричних профілів, стінки яких розташовані паралельно площині дії згинального моменту, а полиці й гнучка арматура розміщені в грані елемента (рисунок 9.1, б), виконується залежно від висоти стисненої зони

$$x = \frac{N - R_{sc}A'_s + 2R_{sr}\delta_t r + R_s A_s + R_b A_{sr,c}}{R_b b + 2R_{sr}\delta_t}. \quad (9.6)$$

При $a < x \leq \xi_R h_0$ – міцність перерізу визначається з умови

$$\begin{aligned} Ne \leq R_b b x (h' - 0,5x) + R_{sc} A' (h' - a') + \\ + R_{sr} (W_{pl} - \delta_t (r - x) (2h' - r - x)) - R_b \frac{W_{pl}}{2}. \end{aligned} \quad (9.7)$$

При розрахунках перерізів елементів із жорсткою арматурою з низьколегованої сталі до розрахункового опору цієї сталі вводиться коефіцієнт умов роботи 0,9 у формули (9.6) і (9.7).

У випадку несиметричного профілю жорсткої арматури він заміняється на симетричний, а надлишок площі розглядається як гнучка арматура.

Розрахунок міцності позацентрово стиснених елементів прямокутного перерізу з арматурою з профілів, розташованих у центральній зоні, або з арматурою хрестового, хрестово-діагонального і коробчастого перерізів, а так само з арматурою у вигляді осердя (ядрове армування) зі смуги або з пакета смуг (рисунок 9.2, а-ж) у випадку симетричної жорсткої та гнучкої арматури допускається здійснювати з умови

$$N \leq \frac{\gamma N_u}{1 + \frac{e_0 \eta h}{2,5r^2}}, \quad (9.8)$$

де $N_u = R_b b h + (R_{sr} - R_b) A_{sr} + 2R_s A_s;$ (9.9)

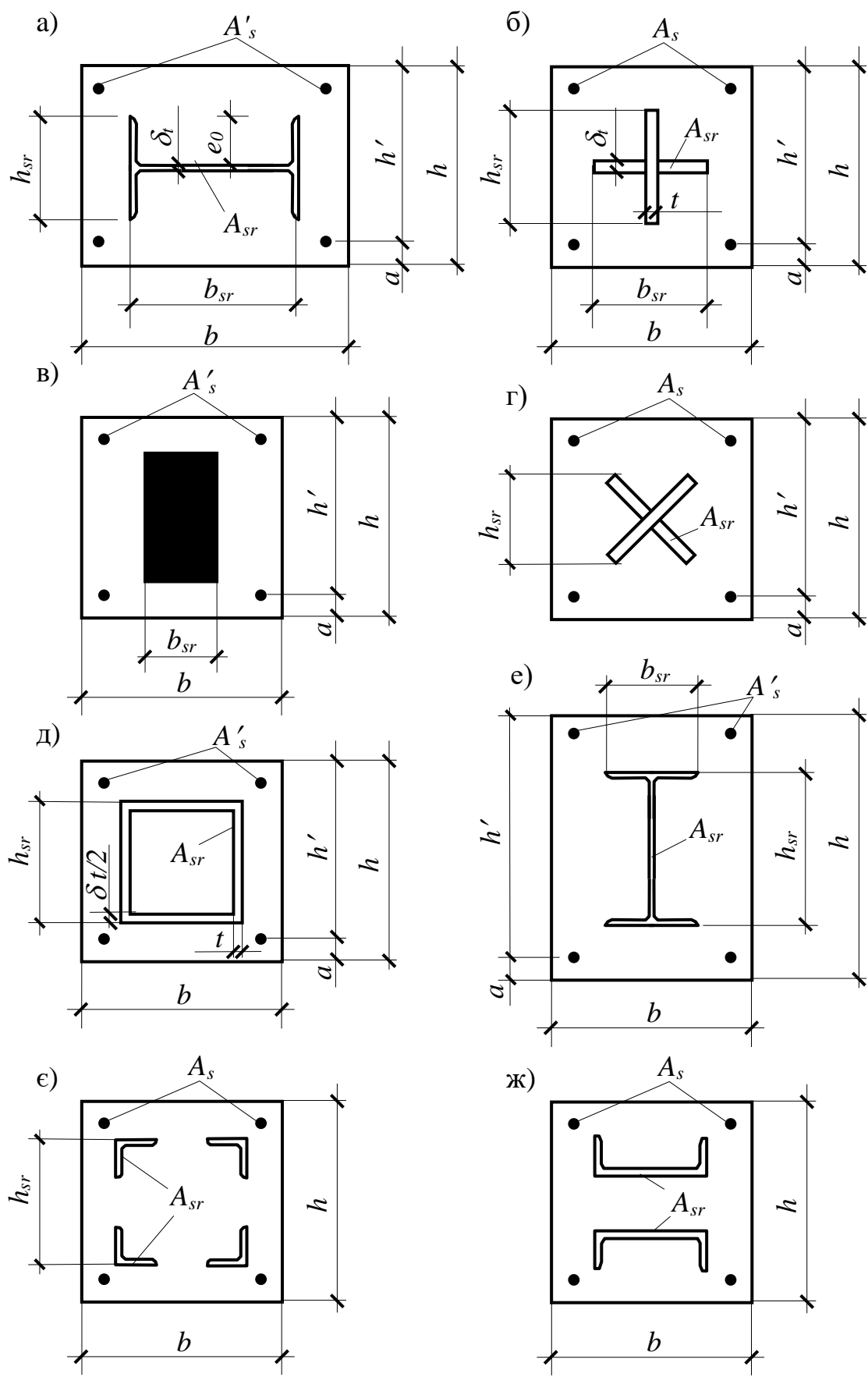


Рисунок 9.2 – Прямокутні перерізи з жорсткою арматурою

$\gamma = 1$ при $R_{sr} > 300 \text{ МПа}$;
 $\gamma = 1,1$ при $R_{sr} \leq 300 \text{ МПа}$.

При цьому відношення h_{sr}/h повинне бути не меншим 0,3 за винятком жорсткої арматури з профілю, стінка якого розташована перпендикулярно площини дії згинального моменту (рисунок 9.2, а), де відношення повинне бути не меншим 0,2. Крім того, повинна виконуватися умова

$$\frac{e_0 h \eta}{r^2} \leq 2 \text{ – для арматури у вигляді осердя (рисунок 9.2, в);}$$

$$\frac{e_0 h \eta}{r^2} \leq 3 \text{ – при інших видах жорсткої арматури (рисунок 9.2, а, б, г, д, е, ж,}$$

з).

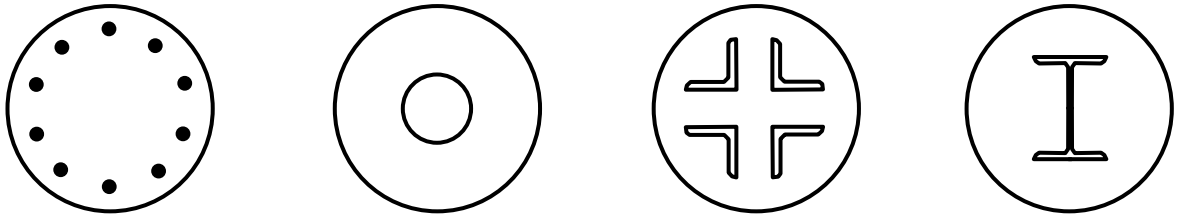
Деформативність і тріщиностійкість позацентрово стиснутих сталезалізобетонних конструкцій із внутрішнім армуванням рекомендується розраховувати за формулами.

До сталезалізобетонних конструкцій із комбінованим (зовнішнім і внутрішнім) армуванням відносяться як ті, в яких наявність зовнішньої арматури виключає необхідність у закладних деталях, так і ті, в яких усередині бетонного ядра встановлюється арматура – гнучка й жорстка. Армування ядра дозволяє зменшити розміри перерізу. До цього ж класу належать брускові конструкції, що широко застосовуються для каркасів будівель електроенергетики, які працюють при значних динамічних навантаженнях і найчастіше потребують високої точності монтажу (до 1/1000 висоти колон).

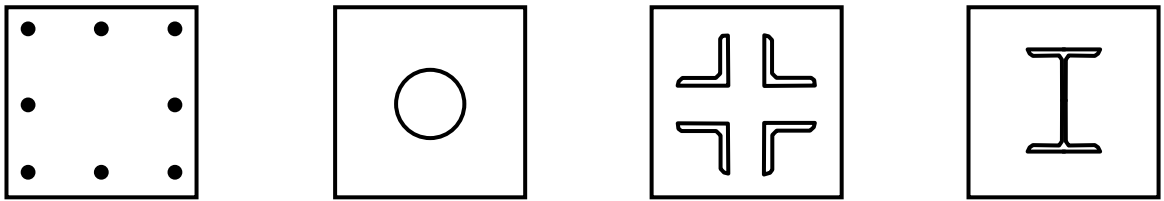
Розрахунок таких конструкцій норми рекомендують виконувати так само, як і сталезалізобетонних конструкцій із внутрішнім армуванням (див. рисунок 9.1), однак фактично бетон усередині конструкцій цього класу знаходиться в об'ємному напруженому стані, тому його розрахунковий опір допускається застосовувати з коефіцієнтом умов роботи 1,1 при $\mu \leq 15\%$ та коефіцієнтом 1,0 при $\mu > 15\%$.

Арматурні каркаси брусків (рисунок 3.3) мають постійний крок поперечних стрижнів (хомутів) 100 або 150мм. Відповідно до рекомендації у брусках з куточками 90×90, 100×100 і всіх поперечних двохгілкових I. Трубобетон з армуванням ядра

I. Трубобетонні обойми з армуванням



II. Прямокутні і квадратні обойми з армуванням



III. Складені перерізи (на планках, на решітці, на хомутах)

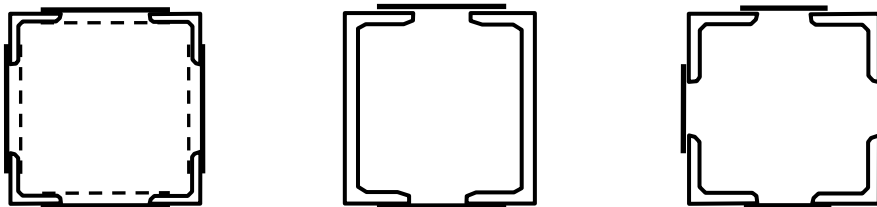


Рисунок 9.3 – Типи перерізів із внутрішнім і зовнішнім армуванням

колон крок прийнятий 100мм, для брусків із кутниковими профілями більшого розміру – 150мм. Відстань від торця бруска до осі першого поперечного стрижня повинна бути не більшою за 50мм. Міцність контактної приварки хомутів до кутників повинна бути не нижче значень контрольних навантажень для зразків при іспиті на зріз. Проектом повинна передбачатися, як правило, заводська підготовка поверхні бетону торців брускових елементів, що сполучаються, за допомогою спеціальних жорстких форм і стендів збирання двохгілкових колон. У

разі відсутності такого оснащення дозволяється приторцювання епоксидними клеями або фрезерування торців гілок колони. Каркаси брусків, які служать гілками колон, повинні бути коротшими за самі бруски на 10мм (по 5мм набетонування з кожного боку), що забезпечує нормальне приторцювання у формах бетонних поверхонь стискувальних елементів. У торцях брусків-гілок колон необхідно передбачити установку 5 сіток непрямого армування з кроком 50мм. Сітки виконуються зі сталі класу А-II діаметром 8мм з кроком 50мм. Перша сітка непрямого армування повинна розташовуватися на відстані не більше 50мм від торця бруска. Положення сіток у каркасі повинне бути зафіксовано. Рекомендується попереднє укрупнення сіток непрямого армування в "кошики", котрі з торців вводяться в каркас і закріплюються.

Необхідно, щоб залізобетонні бруски мали форму поперечного перерізу: прямокутну 400×600мм або квадратну 400×400 і 600×600мм, максимальна довжина брусків за умов провезення залізничним транспортом – 13800мм. Величина відпускнуї міцності бетону в момент відвантаження брускових конструкцій з підприємства-виготовлювача має складати не менше 70% проектної. Торці брусків повинні бути перпендикулярні подовжнім осям, допускається клиноподібність на довжину сторони поперечного перерізу для нестискувальних елементів не більше 2мм, для торців стискувальних елементів – не більше 0,5мм.

Зовнішній вигляд брусків повинен відповідати наступним вимогам:

- поверхня бетону на гранях і торцях бруска повинна бути гладкою, не допускаються жирові плями, напливи бетону над поверхнею кутників; тріщини в брусках не дозволяються, за винятком поверхневих усадочних тріщин шириною не більш 0,2мм, що не впливають на міцність виробу;
- на торцях колон можлива наявність рівномірно розподіленої ніздрюватості не більше 2% площадки торця, глибиною не більше 10мм;
- збирання конструкцій із брусків та приварювання всіх необхідних металевих деталей слід виконувати на стенді для збирання і зварювання відповідно до складальних креслень.

Розрахунок перерізу брусків на центральний стиск (при $e_0 = e_a$) – розтяг,

згин, позацентрове стиснення-розтягання виконується як для залізобетонних прямокутних перерізів із симетричною гнучкою арматурою. Відстань від грані бруска до центра ваги арматури дорівнює відстані до центра ваги кутників зовнішнього армування.

При розрахунку на центральне та позацентрове стиснення і відсоток армування більше 10% бруски розраховуються за формулою

$$\sigma = \frac{N}{\varphi A_{red}}, \quad (9.10)$$

де коефіцієнт φ варто визначати за таблицею 72 або 75.

При цьому радіус інерції бруска визначається як для приведенного перерізу. Хомути повинні бути перевірені на дію поперечної сили відповідно до норм розрахунку звичайних залізобетонних конструкцій .

ВИСНОВОК

Основна перевага монолітного житлового будівництва, перш за все – це можливість створення вільних планувань з великими прольотами і необхідною висотою стелі. Ще один плюс даної технології – формування будь-яких криволінійних форм, які розширюють можливості архітекторів при створенні унікальних образів будівель.

В архітектурній частині розглядалися основні конструктивні елементи будівлі. Проаналізовано призначення запроектованого будинку, інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови району будівництва, а також архітектурні рішення. Також розглянуто внутрішній водопровід і каналізацію, опалювання і вентиляцію, електропостачання та електроустаткування. Розроблено: фасади, розрізи, плани типового поверху та технічного, геологічні розрізи.

В розрахунково-конструктивній частині були проведені розрахунки несучих залізобетонних конструкцій: фундаменти, пілон, оболонка, сходишковий марш, а також плита перекриття за допомогою програмного комплексу Ліра.

В розділі технологія будівельного виробництва було вивчено науково-теоретичні положення сучасної технології будівельного виробництва і оволодіння практичними методами проектування технологічних процесів. Розроблені технологічні карти виконання робіт по зведенню монолітного каркасу, до яких входять: схема монтажу, схема організації робочого місця при бетонуванні вертикальних та горизонтальних конструкцій, схема строповки бункера, схема встановлення крупнощитової опалубки.

В розділі організація будівництва були представлені основні методи виробництва робіт: земляні роботи, бетонні і залізобетонні роботи, кам'яно-монтажні роботи, обробні роботи. Проводився вибір монтажних механізмів та розрахунок основних будівельних потреб:

- розрахунок чисельності персоналу будівництва;
- визначення складу тимчасових будівель і споруд;
- розрахунок потреб в складських площах;
- розрахунок потреби у воді;
- розрахунок потреби в електроенергії;

- розрахунок потреб в транспортних засобах.

Також був розроблений і проаналізований будівельний генеральний план та календарний графік, згідно з яким будівля буде побудована за 2 роки і 6 місяців.

Приведені основні рішення по охороні праці та навколишнього довкілля.

Використання поданих у даній роботі матеріалів у практиці проектування і будівництва дозволить підвищити ефективність несучих будівельних конструкцій, знизити вартість, енергозатрати і витрати праці при їх зведенні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН 360-92** "Архітектурне проектування громадянських будівель"
2. ДБН А.3.1 – 5 – 96. Організація будівельного виробництва. – Держкоммістобудування України. – К.,1996.
3. ДНАОП 0.00–1.31-99 Правила охорони праці під час експлуатації електронно обчислювальних машин.
4. ДБН В.1.2 2:2006 "Навантаження і впливи".
5. ДБН В.2.2.-9-99 "Громадські будівлі та споруди".
6. Н.С.Примаков "Расчет рамных конструкций одноэтажных промышленных зданий";
7. ДБН 360-92** "Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень";
8. ДНАОП 0.00-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок, 2001р.
9. ДБН В.2.5-23:2010 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення»;
10. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення»;
11. ДСТУ Б В.2.5-38-2008 «Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд».
12. ДНАОП 0.00-1.29-97 «Правила захисту від статичної електрики».
13. ДБН В.2.5-27-2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд».
14. ДБН В 2.5-13-98 „Пожежна автоматика будівель та споруд”;
15. ВБН В.2.2-45-1-2004 “Проводные средства связи” та ПУЕ.
16. ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
17. ДБН В.2.1-10-2009. Основи і фундаменти будівель та споруд.
18. ДСТУ Н.Б.В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія.
19. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції.
20. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу.
21. ДБН В.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.
22. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції.

23. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
Основні положення.
24. "Теплотехнічний розрахунок огороджуючих конструкцій будівель"
методичні вказівки. Полтава: Полтавський державний технічний університет
імені Юрія Кондратюка, 1999. – 19 с. Укладачі: А. Г. Волик,
25. ДСТУ Б В.2.1-2-96(ГОСТ 25100-95) Грунти. Класифікація.
26. Н.Л. Зоценко, А.В. Яковлев "Примеры расчета оснований и фундаментов
сельских зданий и сооружений"
27. М.Л. Зоценко, та інші. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та
фундаменти.
28. Методичні вказівки до розрахунку залізобетонної решітчастої двосхилої
балки. Полтава ПолтНТУ 2004. – 33 с. Укладачі А. М. Павліков, О. І.
Папенко.
29. Конструювання залізобетонних елементів Навчальний посібник/ П. П.
Воскобійник, М. М. Губій, О. А. Довженко. Полтава: Полтавський
державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2002. – 124 с.
30. Технологія будівельного виробництва: Підручник/ В.К. Черненко та ін.; За
ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. – К,: Вища школа.,2002. – 430 с.
31. Технологія строительного производства: Учебник/ Б. Д. Драченко Л. Г.
Ерисова П. Г. Горбенко; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. – К,: Вища
школа.,2002. – 430 с.
32. ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва, 1996 р.
33. Методичні вказівки до виконання розділу „Організація будівництва” у
складі курсового проекту (спеціальність 7.092101). Укладачі: Анюховський
А. М. Та ін. Полтава, ПДТУ, 1999.
34. Методичні вказівки до підготовки розділу „Проект виконання робіт” у
складі курсового проекту (спеціальність 7.092101). Укладачі: Анюховський
А. М. Та ін. Полтава, ПДТУ, 1999.
35. Методичні вказівки до проектування та розрахунку будівельних генеральних
планів при виконанні курсових і дипломних проектів. Укладачі:
Анюховський А. М. Та ін. Полтава, ПДТУ, 1999.