

Н

У

]

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

01.06 – КМР. 202 “С” 2022.02.04. 025 ПЗ

ШРЕЙДЕР МИХАЙЛО ОЛЕКСАНДРОВИЧ

2022 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет(НИ) КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ

УДК 624.04:725.2

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету (Директор НИ)

Конструювання та дизайну
(назва факультету(НИ))

(підпис)

Ружило З.В.

(ПІБ)

“ ” 2022р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Будівництва

(назва кафедри)

(підпис)

Бакулін С.А.

(ПІБ)

“ ” 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему Проектування багатфункціонального торгового комплексу в м. Києві

Спеціальність 192-Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва)

Освітня програма

ОС "Магістр"
(назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

Кандидат технічних наук
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Фесенко О. А.
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Кандидат технічних наук, доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Бакулін С.А.
(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Шрейдер Михайло Олександрович
(ПІБ студента)

НУБІП України
КИЇВ – 2022

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

К.Т.Н.З. ДОН Ружило З.Б.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ІПБ)
" " " 2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
Шейдер Михайло Олександрович
(прізвище, ім'я, по-батькові)
Спеціальність 192-Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва)

Освітня програма ОС «Магістр»
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Проектування багатофункціонального торгового комплексу в м. Києві
затверджена наказом ректора НУБіП України від " " 2022 р. №

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14.11.2022р
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:
Багатофункціональний торговий комплекс в м. Києві. Розміри будівлі в плані по крайнім осям: 77,50 x 82,10м

Проектуєма будівля змінної поверховості від 6 до 10 поверхів

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1. Розрахунок монолітної з/б плити перекриття типового поверху
- 2. Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів
- 3. Розрахунок тришарової панелі

Перелік графічного матеріалу (за потреби) _____

Дата видачі завдання 2022р

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи Бакулін С.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання Шейдер М. О.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

Н

]

ЗМІСТ

ВСТУП

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

- 1.1 Класифікація торговельних об'єктів
- 1.2 Класифікація торговельних центрів
- 1.3 Класифікація торговельних об'єктів за класами
- 1.4 Класифікація торговельних об'єктів за класами
- 1.5 Функціонально-технологічні вимоги
- 1.6 Основні принципи зснування та планування торгових приміщень

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

- 2.1 Обґрунтування забудови території
- 2.2 Генплан забудови та благоустрій території забудови
- 2.3 Характеристика ділянки забудови
- 2.4 Вихідні умови проектування багатофункціонального торгового комплексу
- 2.5 Архітектурно-конструктивні рішення
- 2.6 Об'ємно-планувальні рішення багатофункціонального торгового комплексу
- 2.7 Урахування потреб маломобільних груп населення (МГН)
- 2.8 Інженерними системами та комунікації
 - 2.8.1 Обладнання робочих місц
 - 2.8.2 Основні рішення з опалення та вентиляції
 - 2.8.3 Визначення потреб електроенергії
- 2.9 Заходи з енергозбереження
- 2.10 Проектні протипожежні рішення
- 2.11 Обґрунтування теплоізоляції фасадів будівлі
- 2.10 Техніко – економічні показники проекту

3. РОЗРАХУНКОВА-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

- 3.1. Розрахунок монолітної з/б плити перекриття типового поверху
 - 3.1.1 Прийняті умови для розрахунку з/б плити перекриття
 - 3.3.2 Збір навантажень на плиту перекриття
 - 3.3.3. Розрахунок виконуємо з допомогою програмного комплексу «Мономах САПР»
 - 3.3.4. Розрахунок плити перекриття за прогинами
- 3.2. Розрахунок з/б колони в осях 5 -К і ядро жорсткості в осях 3-4; К-Л
 - 3.1.1. Прийняті умови

4. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

- 4.1. Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів
- 4.2. Розрахунок першого варіанту фундаментів: вдавлюємі палі перерізом 30x30 см
 - 4.2.1 Розрахунок пальового фундаменту (перший варіант)
 - 4.2.2 Розрахунок і конструювання З/Б ростверку (перший варіант)
- 4.3 Розрахунок другого варіанту фундаментів: буронабивні палі Ø620мм
 - 4.3.1 Розрахунок і конструювання З/Б ростверку по другому варіанту
- 4.4. Розрахунок осадки фундаментів з буронабивних паль

5 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

- 5.1. Технологічна карта на влаштування буронабивних паль
 - 5.1.2. Технологічна послідовність влаштування буронабивних паль
 - 5.1.3. Вимоги до якості і приймання робіт

5.1.4. Бурильні машини та устаткування

5.2. Організація будівництва

5.2.1. Календарний план будівництва

5.2.2. Будівельний генеральний план

5.2.3. Організація будівництва

5.2.4. Зведення будівлі

5.2.5. Земляні роботи

5.2.6. Геодезичне забезпечення будівництва

5.2.7. Вибір основних монтажних механізмів

5.2.8. Складування і запас матеріалів

5.2.9. Титульний список тимчасових будівель та споруд (БТС)

5.2.10. Виробництво робіт

5.2.11. Підготовчі роботи

5.2.12. Земляні роботи

5.2.13. Влаштування монолітних фундаментів та бетонні роботи

5.2.14. Монтаж конструкцій

5.2.15. Оздоблювальні роботи

5.2.16. Забезпечення будівництва енергетичними ресурсами

5.2.17. Техніка безпеки при виконанні бетонних робіт

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Техніка безпеки при виконанні робіт з монтажу сендвіч-панелей

6.1.1. Загальні положення

6.1.2. До початку проведення монтажних робіт

6.1.3. При виконанні монтажних робіт

6.1.4. Вимоги протипожежної безпеки

7. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

7.1. Локальний кошторис

8. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

8.1. Стан питання

8.2. Вихідні допущення для розрахунку

8.3. Розрахунок типової тришарової панелі

8.4. Розрахунок тришарової панелі

8.4.1. Вихідні дані

8.4.2. Результати розрахунку

ВИСНОВКИ:

9. ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

10. ДОДАТКИ (кошториси)

ВСТУП

Історія розвитку Торгівельно-розважальних центрів на Україні почалась у 2008 року. Перший гіпермаркет-дискаунтер збудований

міжнародною компанією девелопер Ceetrus (ТОВ «Сітрас Україна», раніше Immochan), що входить в холдинг «Ашан» який був відкритий в Києві на початку 2008 році.

Компанія девелопер Ceetrus заснована у 1976 році (до червня 2018 року – Immochan). Компанія має глобальні активи в області нерухомості,

володіє 393 торговими центрами по всьому світу. Будівництвом гіпермаркетів на Україні займається компанія «Ceetrus Ukraine», яка на даний час керує п'ятьма діючими торговими галереями в складі ТЦ

«Ашан» в Києві та Львові, ТЦ «Rive Gauche» (Київ) та «Рітейл Парк»

(Київ). Ще три великих проекти знаходяться на стадії розробки і реалізації із загальним GLA понад 200 000 кв.м. (рис.1). Це друга черга ТРЦ «Rive Gauche», ТРЦ «OVI» (Слеса) і Рітейл Парк Петрівка-2.

Торгова мережа «Ашан» представлена в Україні не тільки гіпермаркетами-дискаунтерами, а й класичним супермаркетом в місті Дніпрі.



Рис. 1. Перспективний проект Auchan Holding

Система МегаМаркетів почала розвиватись з 2009 року. В Броварах відкрився перший ТРЦ Термінал, на той час найбільший в Україні, з першим аквапарком. Через два роки з'явився торговий центр і готель Космополіт, а ще

через два, восени 2013 року – аутлет-центр Мануфактура (ГВА – 25 000 кв. м, GLA – 15 000 кв. м). У листопаді 2018 року було відкрито новий ТЦ «Нивки» загальною площею 19 129 кв.м, на території якого працює магазин MegaMarket і кінотеатр Баттерфляй (рис. 2).



Рис. 2. Магазин MegaMarket і кінотеатр Баттерфляй в м. Києві

Компанія «Derot Development Group» – компанія повного циклу (від пошуку земельної ділянки і створення проектної концепції, до вводу об'єкта в експлуатацію та подальшого управління цим об'єктом). Компанія створена в 2007 році. Актив «Derot Development Group» об'єднує близько 150-ти об'єктів торговельної, офісної та складської нерухомості в Україні та Молдові, зокрема, магазини «Фокстрот» (рис. 3). Група компаній «Фокстрот» розвиває мережу торгових центрів «Derot Україна» і веде свою історію з 1994 року. Група має намір розширювати торговельну нерухомість у регіонах України шляхом викупу готових об'єктів і будівництва нових. Це невеликі ТЦ обласного масштабу, загальна площа яких повинна становити 10 000 - 15 000

кв.м.



Рис. 3. Найбільший торговий комплекс «Фокстрот» в м. Києві

Мережа Novus представлена на українському ринку з 2009 року. «Novus» входить в групу «Інвест Україна» – представництво литовської компанії «BT Invest». В актив мережі Novus входить 42 маркетів загальною площею понад 170000 кв.м. Найбільший - дворівневий багатфункціональний комплекс «Retroville» – 122 729 кв.м (рис. 4), з яких 11 147 кв.м займає бізнес-центр класу «В», а 80 718 кв.м – торгово-розважальний центр. Більшість торгових точок мережі «Novus» працює в Києві та Київській області (35 маркетів). В активі компанії значиться п'ять «ТЦ Depo't» в Кропивницькому, Лубнах, Миколаєві, Черкасах та Чернівцях. Всі вони демонструють хороші показники роботи. Загальна площа об'єктів в управлінні – близько 260 000 кв.м. Площа проектів компанії, які в даний час знаходяться на стадії розробки і будівництва – понад 120 000 кв.м.



Рис. 4. Найбільший багатфункціональний комплекс «Retroville» в м. Києві

Компанія «Multi Corporation», відомий девелопер великих торгових майданчиків в Європі та Туреччині, звела триповерховий торговельний центр «Forum Lviv» (рис. 5). Загальна площа Forum Lviv – близько 35 тисяч квадратів, до яких додається підземна парковка на 600 автомобілів. На третьому поверсі – кінотеатр, ресторанний дворик, зона розваг. З вікон відкривається мальовничий вид на місто. Серед магазинів – більше 120 міжнародних та українських брендів, включаючи продуктовий супермаркет, магазини техніки та електроніки, відомі бренди одягу, взуття, косметики, дитячих іграшок.



Рис. 5. Триповерховий торговельний центр «Forum Lviv»

У Києві з 2021 р., працює ТРЦ «Respublika Park». Із всіх інноваційних торгово-розважальних центрів він вважається одним з найбільших у Європі (рис. 6).

У ТРЦ створено парк під дахом – висаджено понад дві тисячі дерев і зелених насаджень. Будівлю споруджено з використанням LED-технологій. Площа ТРЦ «Respublika Park» складає понад 300,0 тисяч квадратних метрів. На території центру розташовано технологічний парк розваг «Neopolis»,

перший в Україні зелений парк під дахом, атракціон «Аеродинамічна труба».

У ТРЦ працюють понад 500 магазинів відомих українських та міжнародних брендів, близько пів сотні ресторанів, найбільший в Україні кінотеатр на 14 кінозалів, спортивний клуб із 25-метровим басейном та паркінг на 3 500 машиномісць. Не менш важливою соціальною складовою є працевлаштування понад 50 тисяч киян.



Рис. 6. Один з найбільших у Європі ТРЦ «Respublika Park» в м. Києві

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1 Класифікація топгівельних об'єктів

За типом будівлі та особливостям об'ємно-планувального рішення:

- Вбудовано-прибудовані приміщення;
- Окремо розташовані будинки;
- Торгові комплекси (об'єкти, що включають декілька будівель).

За видами і особливостям пристрої:

- Магазин-склад (має благоустроєні площадки, навіси, складські приміщення);
- Магазин (стаціонарне будівлю або його частина, що мають земельну ділянку);

- Павільйон (обладнане будова, що має торговий зал і приміщення для зберігання товарів);
- Кіоск (оснащене торговим обладнанням приміщення);
- Палатка (нестационарне, розбірні споруду).

За асортиментом що реалізуються, та розмірами торговельної площі:

- Універмаг;
- Універсам;
- Гастроном.

За урахуванням товарної спеціалізації:

- Змішані (торгують, як продовольчими, так і непродовольчими товарами);

- Універсальні (реалізують універсальний асортимент продовольчих або непродовольчих товарів - універсам, універмаг і т.д.);
- Комбіновані (реалізують кілька груп товарів, об'єднаних спільністю попиту);
- Спеціалізовані (які реалізують товари однієї товарної групи);

- Вузькоспеціалізовані (які реалізують товари частини товарної групи - наприклад, однієї фірмової марки).

За розмірами і спрямованістю:

- Гіпермаркети / супермаркети;
- Великі продовольчі та непродовольчі магазини;
- Середні продовольчі та непродовольчі магазини;
- Невеликі продовольчі та непродовольчі магазини.

1.2 Класифікація торговельних центрів

За визначенням - **Торговий центр (ТЦ)** - це сукупність послуг, підприємств торгівлі, громадського харчування та розваг, підібраних відповідно до концепції та здійснюють свою діяльність у спеціально спланованій будівлі (або в комплексі будівель), що знаходиться в професійному управлінні та підтримуються у вигляді однієї функціональної одиниці.

Всі типи торгових центрів служать різним купувельним потребам і класифікуються в залежності від розміру центру, місця розташування і орендарів / торгових операторів, присутніх у них. Часто при визначені типу

торгового центру враховуються і груп споживачів або цільові покупці. Представлена далі класифікація торгових центрів була розроблена Urban Land Institute.

Мікрорайонний торговий центр (Convenience Center).

Мікрорайонні ТЦ здійснюють продаж товарів повсякденного попиту (продукти харчування, ліки тощо) та побутових послуг (у яких виникає щоденна потреба у покупців прилеглої торгової зони). Складаються як мінімум з трьох магазинів, загальна орендна площа (GLA) яких становить зазвичай 2800 м кв. і може варіюватися від 1500 до 3000 м.кв. Основним оператором (якорем) у більшості випадків є міні-маркет. Торгова зона - територія 5-10 хвилин пішохідної доступності, кількість покупців - до 10 000 чоловік. Прикладом такого роду центрів можуть служити колишні радянські універсами, великі продовольчі і промтоварні магазини, що скоротили площу основної торгівлі і здали частину площ орендарям (аптечний пункт, пральня, відеопрокат, госптовари, фотопослуги та інше).

Районний торговий центр (Neighborhood Center).

Районний ТЦ пропонує товари повсякденного попиту (продукти, ліки, госптовари і т.д.) і послуги (пральня, хімчистка, перукарня, ремонт взуття, металоремонт) для задоволення щоденних потреб жителів району. Якірним орендарем, як правило, є супермаркет, міні-якорями можуть бути аптека, господарський магазин. Супутніми орендарями є магазини одягу і взуття, аксесуарів, парфумів, спорттоварів та ін. Загальна орендна площа ТЦ даних, в основному, складає 5600 м.кв. На практиці може варіюватися від 3000 до 10 000 м.кв. Первинна торгова зона районного торгового центра включає в себе від 3000 до 40 000 чоловік, що проживають в 5-10 хвиликах їзди на особистому або громадському транспорті.

Окружний торговий центр (Community Center).

Окружний ТЦ пропонує широкий спектр товарів і послуг, з великим вибором «м'яких» товарів (чоловіча, жіноча, дитяча та спортивний одяг) і «жорстких» (металеві вироби, електроінструменти, побутова техніка). Для

даної категорії ТЦ характерний більш глибокий асортимент і більш широкий діапазон цін, ніж в районному ТЦ. Багато центри будуються навколо дитячих універмагів (junior department store), дискаунт-універмагів, великих аптек (drug store), універсальних магазинів, які торгують різноманітними товарами, часто за зниженими цінами (variety store). Хоча окружний ТЦ не має універмагу повної лінії, у нього можуть бути сильні спеціалізовані магазини. Типовий розмір орендної площі - 14 000 м.кв. Але може займати від 9500 до 47000 м.кв. Первинна торгова зона для окружного торгового центру

знаходиться в межах 10-20 хвилин транспортної доступності, покупців нараховується від 40 000 до 150 000 осіб.

Суперокожний торговий центр (Super Community Center).

Центри, відповідні загальному профілю окружного центру, але мають площу більше 23 000 м.кв., Класифікуються як Суперокожний. У виняткових випадках площа сягає 90 000 м.кв. У результаті, окружний ТЦ - найскладніша категорія торгових центрів для оцінки їх розмірів та зони обслуговування.

Регіональний торговий центр (Regional Center).

Регіональні центри забезпечують покупців широким вибором товарів (одяг, меблі, товари для дому тощо), різними видами послуг, а також місцями відпочивай і розваг. Вони будуються навколо 1-2 універмагів повної лінії, площа зазвичай не менше 5000 м.кв. Типова для даної категорії загальна орендна площа 45 000 м.кв. На практиці вона варіюється від 23 000 до 85 000 м.кв. Регіональні центри пропонують послуги, характерні для ділових районів, але менш різноманітні, ніж в супер регіональному торговому центрі. Торгова зона для регіонального торгового центру знаходиться в межах 30-40 хвилин транспортної доступності, кількість відвідувачів центру - 150 000 осіб і більше.

Суперрегіональний центр (Super Regional Center).

Пропонує широкий вибір товарів (одяг, меблі для дому тощо), послуг, місця відпочинку та розваг. Будуються навколо 3 і більше універмагів площею не менше 7000 м. в. кожен. Такий центр найчастіше має загальну орендну площу 93 000 м.кв. На практиці площа варіюється від 50 000 і може

перевищувати 150 000 м.кв. Торгова зона для суперрегіонального торгового центру може досягати 1,5 годин транспортної доступності, кількість відвідувачів центру - 300 000 і більше чоловік.

Спеціалізовані торгові центри (Special center). Існує безліч варіантів названих основних категорій, які можна об'єднати словом спеціалізовані, тобто, це підтипи інших, більш-менш традиційних видів ТЦ. Спеціалізовані торгові центри - це такі торгові центри, які сильно відрізняються чи не відповідають вимогам, зазначеним у попередніх категоріях. Наприклад, районний ТЦ, що має групу спеціалізованих продуктивних магазинів (гастроном, м'ясний магазин, овочі /фрукти, винний відділ), може бути названий спеціалізованим районним центром.

Спеціалізовані торгові центри часто розділяють за темами:

- Розваги (Entertainment);
- Торгівля та Розваги (Retail-Entertainment);
- Знижки (Off-price);
- Товари для дому (Home improvement);
- Історичний (Historic);
- Мегамолл (Megamall);
- Стиль життя (Lifestyle).

Також виділяють кілька типів:

Спеціалізований торговий центр (Specialty Shopping Center).

У даному торговому центрі якорем є великий магазин аудіо-, відео-і побутової техніки, товарів для дому, меблів і т.п. Магазини аксесуарів основної спеціалізації торгового центру та інші, що доповнюють асортимент основного оператора, є супутніми.

Фестиваль-центр (Festival Center) сукупність підприємств розваг і громадського харчування, підприємств торгівлі (магазини сувенірів та парфумерії, одягу, взуття, аксесуарів, подарунків та ювелірії). Розташовані, як правило, в культурно-історичних місцях міста, на центральній площі.

Торговий центр Моді (Fashion center), як правило, знаходяться в центрі міста і часто займають перші (з 1 по 3) поверхи в торгово-офісних центрах. Можуть бути самостійними ТЦ. Основними орендарями в них є магазини жіночої готового одягу, чоловічого одягу, взуття, магазини для всієї сім'ї та спеціалізовані магазини, що представляють певні торгові марки.

Аутлет-центр (Outlet Center) в даних центрах торгівлю здійснюють підприємства - виробники одягу та взуття, побутової техніки та електроніки, будівельних і оздоблювальних матеріалів, садового інвентаря та техніки, інструментів і т.д. В якості супутніх орендарів зазвичай виступають автосервіс, АЗС і інші послуги. Можуть розташовуватися в спальних районах міста.

Пауер-центр (Power Center) це магазини, що виникли з Super Community Center і володіють наступними характеристиками: площа від 25 тис. м.кв. Як мінімум один великий якірний орендар (універсальний магазин або товари будинку загальною площею від 10 тис. м.кв.), в якості супутніх орендарів можуть виступати автосервіс, АЗС і інші послуги; чотири або більше невеликих якірних орендарів площею від 2 тис. м кв. кожен; кілька невеликих магазинів, в сумі займають до 1 тис. м.кв., або 10-15%

торговельної площі. Такі торгові центри представляють розрізнені будови, об'єднані в єдиний комплекс, по конфігурації нагадує букву «I» або «K». Так само в його складі можуть бути присутніми дискаунт-універмаг, центр торгівлі за каталогами та ін. Розташовуються Пауер-центри, в більшості випадків, у спальних районах і на околицях міста поруч з автомагістралями.

Дискаунт-центр (Off-price Center).
У даному торговому центрі якорем є магазини-дискаунтери продуктів харчування, одягу і взуття, госптоварів, побутової техніки і т.д. Супутніх орендарів немає. Подібних центрів в нашій країні немає. Асортимент магазину-дискаунтера не перевищує 600-1000 найменувань товарів. Одна з основних умов існування дискаунтера - мережева торгівля з кількістю

магазинів у мережі не менше 40 (у міжнародній практиці). Як правило, дискаунтери розташовані в спальних і віддалених районах міста.

1.3 Класифікація торговельних об'єктів за класами

Компанії Silver Sky Development розроблена адаптована для України класифікація об'єктів торговельної нерухомості з урахуванням більш широкого переліку критеріїв віднесення того або іншого об'єкта до відповідного класу:

- Клас "А" (Торгово-Розважальний центр, Мегамолл з площею понад 20 000

м.кв.);

- Клас "В" (ТЦ, гіпермаркети, торгові комплекси з площею до 20 000

м.кв.);

- Клас "С" (Супермаркет з площею понад 2000 м.кв.);

- Клас "D" (Окрема будівля з площею від 1 200 м.кв. до 2 000 м.кв.);

- Клас "Е" (Невеликий об'єкт, найчастіше павільйон);

- Клас "F" (Не капітальне будівництво).

1.4 Вимоги до планувань торговельних залів

Головними приміщеннями магазинів є торговельні зали, де безпосередньо здійснюється реалізація товарів і обслуговування покупців. Їх розміри, форми і пропорції повинні забезпечувати оптимальні умови для здійснення завершальної фази торговельно-технологічного процесу. Тому влаштування і планування торговельних залів повинні відповідати таким вимогам:

- створення покупцям максимальної зручності для придбання товарів з мінімальними затратами часу;

- забезпечувати ефективне використання площі торговельного залу під викладку товарів;

НУБІП України

- забезпечувати персоналу магазину умови для здійснення контролю за ходом реалізації товарів і збереженням товарно-матеріальних цінностей;
- забезпечувати виникнення перехресних і зустрічних потоків покупців у магазині;

НУБІП України

- створювати найкоротші шляхи руху товарів із приміщень для приймання і підготовки товарів до продажу в торговельний зал.

НУБІП України

Торгові центри об'єднують різні підприємства торгівлі, громадського харчування та побутового обслуговування. Торгові центри діляться на 2 основні групи: місцеві торгові центри та торговельні центри міського значення. Торгові

НУБІП України

центри міського значення за містобудівною ознакою діляться на наступні типи:

- торговий центр планувального району;
- спеціалізований торговий центр;
- загальноміський торговий центр.

НУБІП України

Торгові центри районного або міського значення за планувальними рішеннями поділяють (рис. 1.1):

- коридрна планувальна схема;
- зальна планувальна схема;
- коридорна-кільцева планувальна схема;

НУБІП України

- павільйонна планувальна схема;
- анфіладна планувальна схема;
- ячейкова планувальна схема;
- ячейкова-зальна планувальна схема;

НУБІП України

- анфіладна-кільцева планувальна схема.

НУБІП України

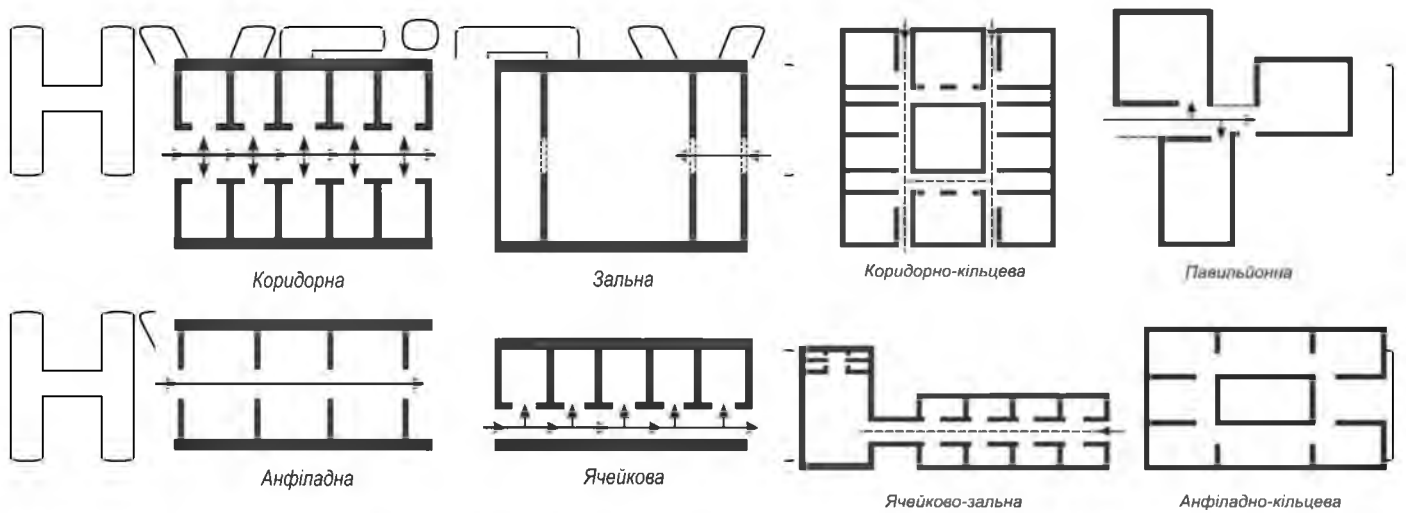


Рис. 1.1. Планувальні схеми торгових центрів

Усю різноманітність торговельних залів можна звести до трьох планувальних схем: квадратної, фронтальної (втягнутої вздовж вулиці) і глибинної (втягнутої перпендикулярно до вулиці). Найзручнішими є торговельні зали прямокутної форми з відношенням сторін від 2:3 до 1:2, оскільки сильно витягнута форма торговельного залу створює труднощі при впровадженні самообслуговування, погіршується орієнтація покупців в магазині, подовжуються шляхи їх потоків покупців.

У технологічних плануваннях торговельного залу виокремлюються такі функціональні зони:

- входу і виходу;
- розташування і викладки товарів;
- проходи для пересування покупців;
- розрахункового вузла (в магазинах самообслуговування);
- надання додаткових послуг.

Зона входу-виходу

Улаштування зони входу та виходу магазинів регламентується в основному вимогами стандартів та галузевих норм будівництва підприємств роздрібною торгівлі. У практиці застосовується як відокремлене розміщення зон входу і виходу, так і їх суміщення в єдиній зоні входу-виходу. У невеликих за площею магазинах найбільш раціональним є поєднання зони входу-виходу, що дозволяє спростити організацію торгово-технологічного процесу в магазині, полегшує

контроль і запобігас крадіжкам (у магазинах площею понад 300 м згідно з протипожежними нормами вхід і вихід повинні бути ізольованими). Цікавим проєктним рішенням може бути таке облаштування входу і виходу магазину, при якому покупці з вулиці потрапляють не безпосередньо в торговий зал магазину, а у великий хол.

Для облаштування зон входу і виходу застосовують різні варіанти конструкції дверей: з механічним приводом, з шарнірною підвіскою, розсувні двері; у деяких магазинах замість дверей дверні пройми замінені повітряними завісами, тобто потоками повітря, спрямованими зверху вниз. Застосування

повітряних завіс і відкритого входу дозволяє усунути в покупців певний психологічний бар'єр, ніби запрошуючи їх увійти в магазин. Якщо повітряна завіса не використовується, то при вході-виході влаштовується тамбур, в якому влаштовується калорифер. Тамбур усуває повітряні потоки в торговельному залі і зменшує перепад температур між торговельним залом і зовнішнім середовищем.

Розміщення зони залежить від методу продажу.

1.5 Функціонально-технологічні вимоги

Всі функціонально-технологічні вимоги вставлені чинними нормами ДБН

В.2.2-23-2009 «Будинки і споруди підприємства торгівлі». Конструктивно-технологічні рішення будинків ТЦ розробляються згідно вимог ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-2 і ДСТУ В.В.1-3. Основні вимоги встановлено:

1. Поверховість (у тому числі кількість надземних і підземних поверхів)

визначається за завданням на проектування з урахуванням містобудівних технологічних і протипожежних вимог.

2. У функціональній структурі торговельних центрів передбачаються такі основні групи приміщень:

- торговельні приміщення для обслуговування покупців (торговельні зали,

зали примання та видавання замовлень, кафетерій та інші);

- приміщення для приймання та зберігання товарів, приміщення для

готування товарів до продажу (прийомочні, ревантажувальні, комори та склади,

охолоджувальні камери, приміщення готування товарів до продажу, фасувальні, комплектувальні відділів замовлень і т.п.);

- підсобні приміщення (приміщення зберігання для тари, контейнерів, пакувальних матеріалів, інвентаря та спецодягу й інші);

- службові та побутові приміщення (адміністративні, конторські, пожежний

пост, кімнати персоналу, гардеробні, душові, туалети й інші);

- технічні приміщення систем інженерного обладнання (венткамери, машинні відділення ліфтів та холодильних установок, тепловий вузол, насосна станція пожежогасіння й інші).

3. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення повинні забезпечувати можливість збільшення торговельної площі в процесі експлуатації за рахунок комор та інших неторговельних приміщень на основі принципів гнучкого планування і з урахуванням застосування тари-обладнання, комплексної механізації та автоматизації торговельних і виробничих процесів за умови дотримання вимог стосовно пожежної безпеки.

4. Торговельні зали повинні бути зручно зв'язані з приміщеннями для готування товарів до продажу, приміщеннями для зберігання товарів. З торгових залів, складських приміщень (комор) і приміщень для готування товарів до продажу не повинно бути безпосередніх входів до службових, побутових та технічних приміщень.

5. В универсамх, гіпермаркетах та інших продовольчих магазинах приміщення комор та готування товарів до продажу слід передбачати, як правило, на одному рівні з відповідним за спеціалізацією торговельним залом. Допускається розміщення в підвальному та цокольному поверхах комор і складських приміщень продовольчих та непродовольчих магазинів, торговельні зали яких розміщені на першому поверсі і вище, а також підсобних приміщень магазинів (у тому числі для приймання скляної тари, зберігання контейнерів, пакувальних матеріалів, прибирального інвентаря і т.п.), побутових приміщень (гардеробні, вбиральні, умивальні, душові, роздягальні, кабінки особистої гігієни жінок), технічних приміщень систем інженерного обладнання будинків.

6. Торговельні зали, фасувальні, комплектувальні, прасувальні, майстерні й інші приміщення підприємств роздрібної торгівлі з тривалим перебуванням людей рекомендується забезпечувати, природним освітленням. Допускається влаштовувати без природного освітлення торговельні зали, приміщення приймання скляної тари від населення, складські приміщення, підсобні (комори для зберігання тари, контейнерів, інвентаря, у тому числі прибирального), побутові приміщення персоналу і технічні, тобто всі приміщення, які допускається розміщувати у підвальних поверхах згідно з ДБН В.2. 2-9 і для яких може передбачатися лише штучне освітлення за ДБН В.2.5-28. У цьому випадку зазначені приміщення мають бути обладнані системою примусового димовидаляння.

7. Висоту поверхів будинків приймають не менше 3,0 м від підлоги до стелі. Допускається за обґрунтуванням (механізація, обладнання, конструкції) збільшувати висоту поверхів із торговельним залом площею більше 400м² до 3,6м, а більше 1000м² до 4,2 і 4,8м (за завданням на проектування). Висоту двосвітних торговельних залів допускається приймати 4,8м.

8. Входи та сходи для обслуговуючого персоналу повинні бути окремими від входів та сходів для покупців. Допускається влаштовувати їх суміщеними для підприємств торговельною площею до 100м², як окремо розташованих, так і вбудованих підприємств торгівлі у будинки іншого призначення. Входи до комор та інших неторговельних приміщень слід розташовувати з боку виробничих груп приміщень. У підприємствах торговельною площею до 250м² допускається передбачати додаткові виходи до торговельного залу для подавання товарів із суміжних з торговельним залом комор.

9. Підлога на шляхах переміщення товарів і евакуації з торговельних залів не повинна мати порогів. Асфальтова підлога допускається лише в розвантажувальному приміщенні на майданчику для автомобілів. В решті приміщень матеріал підлоги визначається проектом за погодженням із органами державного пожежного та санітарного нагляду.

10. В універсамах та в продовольчих магазинах торговельною площею 1500 м² і більше (гіпермаркетах), в універмагах та непродовольчих магазинах торговельною площею 3500 м² і більше допускається передбачати (за завданням на проектування) місця для розміщення кіосків та торговельних автоматів.

11. До складу торговельної площі входить площа торговельних залів і приміщень для додаткового обслуговування (перелік не регламентується і визначається відповідно до завдання на проектування). Мінімальний коефіцієнт установчої площі в торговельному залі слід приймати не менше 0,25.

12. Площі кафе, барів, відділів кулінарії і т.ін., підприємств харчування встановлюються завданнями на проектування згідно з нормами на проектування підприємств громадського харчування (ресторанного господарства) відповідно до вимог ДСТУ 4281.

13. При продовольчих магазинах за завданням на проектування допускається передбачати кулінарний цех з виготовлення харчової продукції з реалізацією її у відповідному відділі (відділах). При цьому слід враховувати вимоги СанПіН 42-123-5777.

14. У плануванні торговельних залів гіпермаркетів, універсамів (супермаркетів і т.ін.) необхідно враховувати такі вимоги:

- передбачати продаж товарів методом самообслуговування з централізованою системою оплати (для товарів, які не можуть продаватися за цим методом, належить встановлювати нестационарні прилавки індивідуального обслуговування);

- вирішувати планування торговельних залів, забезпечуючи співвідношення сторін від 1:1 до 1:3 і приймаючи найменшу ширину залів залежно від кількості кас, яка визначається на основі орієнтованих показників площі торговельного залу на одну касу;

- касові кабінки (місця реєстраторів розрахункових операцій) слід встановлювати по прямій лінії з організацією проходів для покупців від кожної кабінки, яку повернуто так, щоб касири (реєстратори) були спрямовані обличчям до покупців, що виходять із зали;

НУБІП УКРАЇНИ

- столи для перекладання товарів з інвентарних кошиків та візків до сумок покупців розміщувати згідно з напрямком руху покупців до виходу;

- вхід та вихід для покупців розташовувати поруч; тамбур може бути спільним;

НУБІП УКРАЇНИ

- ряди прилавків самообслуговування розташовувати перпендикулярно до лінії кас, забезпечуючи зручне завантаження вітрин-холодильників під час торгівлі.

НУБІП УКРАЇНИ

15. Для визначення частки площі, зайнятої обладнанням, по відношенню до всієї площі торговельного залу універсама (гіпермаркета та ін.) рекомендується користуватися такими орієнтованими величинами:

НУБІП УКРАЇНИ

- прилавки самообслуговування – 22-23%;
- каси (місця ресстраторів), прилавки обслуговування – 3-4%;
- всього торговельного обладнання – 25-27%.

НУБІП УКРАЇНИ

16. Вітрини непродовольчих магазинів повинні мати експозиційні площадки глибиною від 1,2 до 2,5 м (залежно від асортименту товарів). Підлога експозиційної площадки повинна бути на висоті не більше 0,6 м над тротуаром. Горизонтальне членування рам вітрин на висоті менше 2,0 над рівнем підлоги експозиційної площадки не допускається. У вітринах належить передбачати

НУБІП УКРАЇНИ

заходи для захисту поверхонь охолодження від запітніння та обледеніння, а в разі необхідності - пристрої для захисту від сонячних променів.

НУБІП УКРАЇНИ

17. Приміщення для приймання, зберігання та готування товарів до продажу

НУБІП УКРАЇНИ

розвантажувальні платформи мають бути, вище рівня майданчика, де розташовані автомобілі, на 1,1-1,2 м. Для малотонажних автомобілів за завданнями на проектування допускається приймати висоту розвантажувальної платформи над рівнем майданчика 0,6-0,8 м. Площа розвантажувальної платформи включається до складу розрахункової.

НУБІП УКРАЇНИ

1.6 Основні принципи зонування та планування торгових приміщень

За особливостями об'ємно-планувальних рішень, торгові будівлі підрозділяються на одно- і багатопверхові, з підвалом або без нього. Сучасні проекти торгових будівель, особливо в продовольчій торгівлі, передбачають будівництво одноповерхових, окремо розташованих будівель без підвалів, які дозволяють найбільш ефективно використовувати торгові площі, не вимагають коштів механізації для вертикального переміщення товарів і забезпечують найкращі умови для торгово-технологічного процесу. Разом з тим одноповерхові будівлі вимагають більшої території забудови, що при високих ставках за оренду землі економічно не вигідно.

Залежно від матеріалу стін і конструктивних елементів торгові будівлі можуть бути цегляними, кам'яними, гіпсо-, шлако та залізобетонними. Типові проекти найбільш сучасних магазинів (універсами, універмаги, будинки торгівлі, торговельні центри) передбачають будівництво індустріальними методами з збірних залізобетонних конструкцій, що значно прискорює процес їх будівництва і введення в дію.

За розміром торгових площ торгові будівлі підрозділяються на дрібні (до 250 м²), Середні (250-1000 м²), Великі (1000-5000 м²).

Ефективність торгово-технологічного процесу в магазині багато в чому залежить від наявності певних функціональних приміщень, які повинні забезпечити необхідні умови для торговельного обслуговування покупців, зручності для працівників і збереження товарно-матеріальних цінностей.

Приміщення торговельних центрів поділять на:

- торгові приміщення, займають центральне місце в магазині. Їх питома вага може досягати 70% загальної площі магазину. До них відносяться торгові і демонстраційні зали, столи замовлень і упаковки товарів, бюро додаткових послуг, кафетерії. Ці приміщення несуть основне функціональне навантаження в магазині, тому від їх питомої ваги в загальній площі і форм планування багато в чому залежать економічні показники діяльності магазину;

НУБІП УКРАЇНИ

- підсобно-оперативні приміщення, це приміщення для приймання, зберігання та підготовки товарів до продажу (приймальні, комори, комплектувальні, фасувальні і т. п.);

НУБІП УКРАЇНИ

- підсобно-допоміжні приміщення, призначені для зберігання та ремонту обладнання та інвентарю, тари, зберігання білизни, пакувальних матеріалів, а також радіовузл, рекламні майстерні і т. п.;

НУБІП УКРАЇНИ

- адміністративно-побутові приміщення, вони включають кабінет директора, конторські приміщення, їдальню (буфет), кімнати відпочинку, особистої гігієни, санвузли, гардероб, душові;

НУБІП УКРАЇНИ

- технічне приміщення, призначені для розміщення котельні, холодильного обладнання, вентиляційних пристроїв, електрошитових, телефонних комутаторів, БОМ.

НУБІП УКРАЇНИ

Ефективна робота та організація праці працівників залежать від вдалого, проектування та планування. Для цього потрібно врахувати вимоги , а саме:

НУБІП УКРАЇНИ

- Технологічні вимоги передбачають насамперед безперешкодний рух купівельних потоків, виділення приміщень або зон відповідно до стадій технологічного процесу, відсутність перехресних купівельних потоків і забезпечення найліпших шляхів руху товарів. Виходячи з цієї вимоги в магазині

НУБІП УКРАЇНИ

виділяється головна зона - торгова, на частку якої має припадати 50-80% всієї корисної площі торгового підприємства. Відповідність торгових будівель технічним вимогам означає також і застосування сучасних засобів торгової і обчислювальної техніки.

НУБІП УКРАЇНИ

- Ергономічні вимоги зводяться до підвищення продуктивності праці торгових працівників за рахунок як застосування сучасних засобів механізації і автоматизації торговельних процесів, так і створення комфортних умов для працівників магазинів (відповідні температура, освітленість, акустика).

НУБІП УКРАЇНИ

Виконання цих вимог пов'язане з виділенням окремих приміщень побутового характеру (душових, мийних, кімнат відпочинку і т.п.).

НУБІП УКРАЇНИ

- Будівельні вимоги припускають застосування сучасних індустріальних методів при будівництві торгових будівель, використання оздоблювальних

матеріалів заводського виготовлення (панелей, щитів, плит) з нових, більш економічних і гігієнічних матеріалів (пластмаси, кераміки, мармурової крихти, пішескла і ін.). При будівництві необхідно забезпечити необхідну міцність, стійкість і довговічність будівлі. Торгові будинки повинні легко піддаватися реконструкції.

- Архітектурні вимоги зводяться до оформлення зовнішнього (екстер'єр) і внутрішнього (інтер'єр) виду магазинів. Архітектурне рішення фасаду магазину повинно забезпечувати максимальну видимість інтер'єру торгового залу з вулиці, бути лаконічним і виразним. Зовнішні вітрини, вивіски та інші рекламні засоби

повинні бути помітними і максимально наочними. Фасад магазину повинен вигідно відрізнитися від інших будівель і вписуватися в архітектурний ансамбль вулиці, площі, міста.

- Економічні вимоги зводяться до того, що торгово-технологічний процес повинен здійснюватися з найменшими витратами праці і коштів. Торгові будинки з економічної точки зору повинні бути дешевими, оснащеними зручним і недорогими обладнанням. При цьому повинні бути забезпечені мінімальні терміни окупності капітальних вкладень.

- Санітарно-гігієнічні вимоги визначають загальні умови роботи торгового персоналу, комфортність для покупців і дотримання режимів зберігання товарів з метою збереження їх якості та зниження втрат. В цьому відношенні магазини повинні бути обладнані сучасними засобами вентиляції, опалення, освітлення, водопостачання та каналізації).

- Вимоги до благоустрою прилеглої території: зона для покупців (майданчики для відпочинку, підходи до магазину, автостоянки для індивідуального транспорту і ін.) і зони господарського призначення (господарські будівлі, навіси для тари, під'їзди до місць розвантаження товарів) повинні бути розмежовані з тим, щоб купівельні і товарні потоки не перетиналися.

При плануванні безпосередньо приміщень необхідно виконати наступні вимоги:

- забезпечення нормального руху покупців в торговому залі і створення максимальних зручностей для обслуговування;

- розташування торгових залів і приміщень для підготовки товарів таким чином, щоб після закінчення робочого дня вони могли бути ізольовані від інших приміщень;

- об'єднання приміщень, що входять в одну групу, в єдиний блок;
забезпечення внутримагазинного переміщення товарів найкоротшими шляхами і створення сприятливих умов для зберігання;

- розташування адміністративно-побутових приміщень таким чином, щоб в них можна було пройти, минаючи торговий зал і приміщення для підготовки і зберігання товарів;

- забезпечення гарної видимості торгового залу і можливості контролю.

Торговий зал, як правило, поділяють на функціональні зони: вхід і вихід, розрахунковий вузол, зони розміщення товарів, руху потоків покупців і надання додаткових послуг. Найбільш раціональною формою планування торгового залу є прямокутник, наблизений до квадрату, співвідношення сторін повинно становити 1:1. У таких залах покупці легко орієнтуються, тут кращі умови для розміщення обладнання, організації найкоротших шляхів руху купівельних потоків і товарів. Площа торгового залу магазину підрозділяється на площі: під торгове обладнання; для викладки товарів; під вузли розрахунку; для покупців; для додаткового обслуговування покупців.

Площа, зайнята торгівельним і технологічним устаткуванням (Гірками, контейнерами, холодильними прилавками, касовими кабінами та ін.), Називається настановної площею. Ефективність використання торгової площі магазину характеризується коефіцієнтом настановної площі, який визначається відношенням суми площ підстав обладнання до площі торгового залу.

Площа для викладки товарів, звана експозиційної (демонстраційної) площею, являє собою суму площ всіх площин обладнання, які використовуються для показу товарів. Вона включає всі горизонтальні, вертикальні і похилі площини, на яких розміщуються товари.

Коефіцієнт експозиційної площі обчислюється як відношення площ всіх елементів обладнання для викладки товарів до площі торгового залу магазину.

Площа під вузлами розрахунку включає площу, зайняту касовими кабінами, проходи і резервну площу.

Площа для покупців повинна становити не менше 50-55% площі торгового залу, що забезпечує вільний рух покупців, візків з товарами. Важливе значення тут має визначення оптимальної ширини проходів, які поділяються на основні (магістральні) і другорядні (внутрішні).

Лінійне планування - це таке планування, при якій торгове обладнання розташовується уздовж стін або в вигляді декількох паралельних ліній торгового залу. Розрізняють одно-, двоклінійні і більш, а також Г і П-подібні планування.

Таке планування дозволяє раціонально організувати рух купівельних потоків і ефективно використовувати торгові площі, засоби внутрімагазинної реклами та інформації, забезпечити кращий перегляд торгового залу і контроль за торговельно-технологічним процесом.

Комбіноване планування - являє собою поєднання лінійної і острівної. Застосовується при неправильній формі торгового залу магазину.

Боксове планування передбачає таку розстановку устаткування, коли утворюється замкнутий контур з одним або двома виходами. При такому плануванні всередині боксу розміщується асортимент однієї секції або відділу.

Найчастіше вона застосовується в універмагах самообслуговування, коли параметри і конфігурація торгового залу не дозволяють застосовувати лінійну планування. При боксовому плануванні недостатньо ефективно використовуються торгові площі, ускладнюється рух потоків покупців та управління ними.

Пристрій і планування неторговельних приміщень істотно залежать від типу магазину, фізико-механічних і хімічних властивостей товарів, що реалізуються, характеру попиту на них.

Приміщення для приймання товарів включають зони для розвантаження транспортних засобів, площі для розміщення прийнятих товарів і їх кількісної та якісної перевірки, площі для нічного завезення товарів. Ці приміщення бажано

розміщувати з боку вантажного двору на одному рівні з торговим залом. Для розвантаження транспортних засобів обладнуються платформи, а в великих магазинах - відкриті або закриті рампи або дебаркадери.

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Обґрунтування забудови території

Темою дипломного проекту є «Проектування багатофункціонального торгового комплексу в м. Києві». Торгівельне господарство в сучасних умовах, фактично, являє собою галузь в якій закладено спеціалізовані підприємства торгівлі, що характеризуються єдністю форм організації та сервісного обслуговування споживачів.

Прийняті Закони України, покликані захистити інтереси та пенит громадян: "Про захист прав споживачів" (від 15.12. 1993р. № 3682-ХП), "Про стандартизацію" (від 17.05.2001р. № 2407-П), "Про безпечність і якість харчових продуктів" (від 23.12.1997р. №771), "Про підтвердження відповідності" (від 17.05.2001р. № 2406-П), Наказ Міністерства економіки з питань європейської інтеграції України від 24.07.2002р. № 219. Ці Закони і нормативні акти захищають права споживачів з якості продукції та надані послуг, які є основою організації підприємств ресторанного господарства.

Підвищення ефективності торговельного господарства та сервісного обслуговування населення ґрунтується на загальних для всієї підприємницької сфери принципах інтенсифікації виробництва - досягнення високих результатів при найменших витратах матеріальних

і трудових ресурсів, що визначено ДБН В.2.2-23-2009 «Будинки і споруди підприємства торгівлі».

Основним критерієм скорочення витрат в будівництві при проектуванні та зведені об'єктів торговельного господарства є впровадження раціональних об'ємно-планувальних рішень, доцільний вибір будівельних та оздоблювальних матеріалів, полегшення конструкцій при підвищенні їхньої несучої спроможності, удосконалення методів та технологій будівельного виробництва.

Головним економічним критерієм у містобудуванні є підвищення ефективності використання земельних ресурсів їх раціональне використання при комплексній забудові та розвитку загальної інфраструктури населених пунктів.

2.2 Генплан забудови та благоустрій території забудови

Межі земельної ділянки під планування генерального плану забудови багатофункціонального торгового комплексу в м. Києві визначені на стадії («П») розробки проекту та погоджено на вищому територіальному рівні земельних ресурсів м. Києва, згідно вимог ДБН Б.2.2-12:2018.

Межі земельної ділянки територіально знаходяться в сучасному мікрорайоні м. Києва, в нещільній міській забудові. На прилеглих територіях відсутні історичні пам'ятки архітектури, землі сільськогосподарського призначення. Так, як проектуєма будівля не становить архітектурну доміанту, то автентичність архітектурного середовища не порушується.

Всі вертикальні та горизонтальні прив'язки проектуємого об'єкта прийняті в межах земельної ділянки виділеної під будівництво.

Проектування генерального плану забудови із зонуванням майданчиків різного функціонального призначення виконано згідно вимог за нормами ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова території» (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Генеральний план забудови

При плануванні території забудови враховувалось:

- цільове призначення існуючих земельних ділянок;
- правовий статус ділянок;
- юридично установлені межі;
- визначення видів містобудівної діяльності;
- кількісні параметри, їх взаємне розташування у просторі;
- просторове розміщення елементів соціальної, транспортної та інженерної інфраструктури (відповідно ДБН Б.2.2-12:2018).

2.3 Характеристика ділянки забудови

Ділянка забудови горизонтальна з незначними перепадами висот. За відносну позначку ± 0.000 , прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній позначці 184,650 за Балтійською висотною системою.

Розташування будівлі відповідно до сторін світу та напрямку пануючих вітрів наведено на генплані забудови (рис. 2.1). Орієнтація будівлі, щодо сторін світу, обрана для забезпечення умов природнього освітлення та нормативної інсоляції приміщень.

На ділянки забудови передбачено резервне зонування під подальшу перспективну забудову.

Проїзди та доріжки запроектовані з твердим покриття. На території передбачено відкритий паркінг для паркування особистих авто робітників та відвідувачів з урахуванням окремих стоянок для маломобільних груп населення.

Територія відкритого паркінгу огорожується штахетним парканом висотою 0,8 м.

Вільна від забудови територія озеленюється газоном та декоративними деревами та кустарниками.

На території передбачено освітлення прожекторами для зручності роботи та експлуатації території у нічний час.

Проектом передбачено влаштування автопроїздів для господарських потреб та протипожежного обслуговування.

Тротуарів влаштовуються шириною 1,5 – 2,25 м і передбачені з усіх сторін проєктованої будівлі та по всій території торгового центру. Конструкція дорожнього покриття тротуарів прийнята для комфортних умов руху пішоходів.

2.4 Вихідні умови проектування багатofункціонального торгового комплексу

Розміри будівлі в плані по крайнім осям: 77,50 x 82,10м;

Клас наслідків (відповідальності) – СС-2 (ДБН В.1.2-14:2009 табл. 5);

Коефіцієнт надійності (відповідальності) – 1,10 (ДБН В.1.2-14:2009 табл.

5);
Термін експлуатації будівлі – 100 років (ДБН В.1.2-14:2009 таб. 2);

Снігове навантаження – 1600Па (5 район, ДБН В.1.2-2:2006);

Вітрове навантаження – 400Па (1 район, ДБН В.1.2-2:2006).

Навантаження на перекриття прийнято згідно ДБН В.1.2-2:2006 табл.

6.2 для відповідних приміщень, а саме:

- універсальний спортивний зал, спортивні зали, то що – 4000Па;

- бідні зали кафе, ресторани – 3000Па;

- трибуни – 5000Па;

- балкони – 4000Па;

- технічний поверх – 6000Па;

- перекриття авто паркінгу – 5000 Па (ДБН В.2.2-24:2009 табл. 4.1);

Постійні навантаження (характеристичні), що прийняті в проекті:

- навантаження від конструкції підлоги – 1800Па;

- навантаження від перегородок – 8000Н/м;

- навантаження від навісного фасаду – 15600Н/м;

- район по швидкісному напору вітру – I;

- район по вазі снігового покриву – V;

- розрахункова температура зовнішнього повітря -22°C;

2.5 Архітектурно-конструктивні рішення

Основою архітектурно-будівельних рішень будівель та споруд, що

проектуються являється наслідування принципів технологічної

доцільності, функціональної забезпеченості працюючих необхідними

виробничими умовами на робочих місцях, санітарно-побутовим і

медициним обслуговуванням і харчуванням, при обов'язковому дотриманні вимог стандартів пожежобезпеки праці.

Прийняті архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівель, що розроблені індивідуально, обумовлені:

- особливостями розміщення будівель на генеральному плані;
- функціональним призначенням кожного із них;
- номенклатурою індустриальних будівельних виробів та матеріалів;
- кліматичними особливостями району будівництва;
- вимогами норм та правил вибухопожежобезпеки.

Для певної частини будівель та споруд прийняті комплектні поставки різних іноземних компаній.

Перелік будівель та споруд, що проектуються, їх основні будівельні показники, габарити в осях, короткі характеристики будівельних конструкцій, а також категорії по вибухопожежобезпеки будівель, ступені їх вогнестійкості та класи конструктивної та функціональної пожежної безпеки приведені в таблиці «Основні показники та будівельна характеристика» Основою архітектурно-будівельних рішень будівель та споруд, що проектуються являється наслідування принципів технологічної

доцільності, функціональної забезпеченості працюючих необхідними виробничими умовами на робочих місцях, санітарно-побутовим і харчуванням і медициним обслуговуванням, при обов'язковому дотриманні вимог стандартів пожежобезпеки праці.

Прийняті архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівель, що розроблені індивідуально, обумовлені:

- особливостями розміщення будівель на генеральному плані;
- функціональним призначенням кожного із них;
- номенклатурою індустриальних будівельних виробів та матеріалів;
- кліматичними особливостями району будівництва;
- вимогами норм та правил вибухопожежобезпеки.

В основу прийнятих конструктивних рішень закладено принцип швидкого зведення будівель і споруд, як результат використання високо технологічних сучасних методів будівництва на основі застосування прогресивних будівельних конструкцій і матеріалів, що зрештою забезпечить промислову безпеку будівель і споруд при їх експлуатації.

Конструктивна система проєктуемого будинку являє собою взаємозалежну сукупність вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій, що спільно забезпечують міцність, жорсткість і стійкість споруди. Горизонтальні конструкції - перекриття й покриття будинку

сприймають вертикальні і горизонтальні навантаження та впливи, передаючи їх поверхово на вертикальні несучі конструкції. Останні, у свою чергу, передають ці навантаження та впливи через фундаменти на ґрунтові основи.

Горизонтальні несучі конструкції, як правило, однотипні, і звичайно являють собою монолітний залізобетонний диск.

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 – каркасну (рамну), стінову (діафрагмову), стовбурну та оболонкову.

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

Поряд з основними широко застосовуються і комбіновані конструктивні системи. У комбінованій системі сполучаються кілька типів вертикальних несучих елементів (площинних, стрижневих, об'ємно-просторових) і схем їхньої роботи (рамно-в'язева або в'язева). При таких сполученнях повністю або частково диференціюється сприйняття

навантажень і впливів (горизонтальних - стінами жорсткості, а вертикальних - каркасом).

Конструктивні рішення прийняті залежно від об'ємно-планувальних і архітектурних рішень, технологічних вимог, норм промислової безпеки, місцевих геологічних і кліматичних умов, а також діючих типових серій.

Будівля запроєктована за індустріальною технологією по каркасній конструктивній системі як повний каркас за рамно-зв'язковою конструктивною схемою (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Рамно-зв'язкова конструктивна схема

Просторова жорсткість каркасу забезпечується сумісною роботою колон, діафрагм жорсткості та ядрами сходових клітин з монолітними плитами перекриттів. Просторова система, створена залізобетонним ядром, нерегулярною сіткою колон і плитами перекриттів забезпечує стійкість будинку в обох напрямках.

Будівля складається з двох блоків, що розділені деформаційним швом в осях 6-7.

Блок в осях 1-6 має розміри в плані 38,5x82,1 м. Блок має вісім поверхків з одним технічним поверхом та підземним авто паркінгом на відм. -3,900. Висота блоку 33,6 м від рівня денної поверхні ґрунту. Блок запроєктовано з

монолітним каркасом по безрігельній схемі з колонами, що мають капітелі, стінами та монолітними плитами перекриттів. Сітку колон запроектовано $8,5 \times 8,5$ м. В середній частині блоку (в осях 3-4 Д-Е) запроектовано ліфтовий блок, що виконує функцію основного ядра жорсткості, також додатковими ядрами жорсткості є сходові клітини в осях 4-5 В-Г та 3-4 К-Л.

Блок в осях 7-13 має розміри в плані $42,5 \times 39,6$ м. Блок має три поверхи, підземний автопаркінг на відм. $-3,900$ та відкриту автостоянку на відм. $-0,600$. На другому та третьому поверсі розташовано універсальний спортивний зал (два світла). Блок запроектовано з монолітним каркасом по безрігельній

схемі з колонами, що мають капітелі, стінами та монолітними плитами перекриттів. Сітку колон запроектовано $8,5 \times 8,5$ м. Покриття універсального спортивного залу запроектовано як м'яка покрівля по профільованому настилу із сталевим збираним каркасом, що складається з ферм покриття, в'язів та прогонів.

Розрахункова схема каркасу – рамно-зв'язкова. Розрахунок каркасу виконано із застосуванням програмного комплексу «Ліра-САПР-2013», міцність та стійкість будівлі забезпечено. Проектом враховані напруження, що виникають в результаті температурних деформацій. Переміщення в плитах

перекриття та покриття складають $0,3-4,0$ см, та не перевищують нормативних.

Фундамент будівлі – монолітні залізобетонні, окремо стоячі (під кожен стовп колона свій фундамент).

Плити перекриття монолітні залізобетонні товщиною 250 мм.

Стіни сходових клітин монолітні залізобетонні, використовуються як діафрагми жорсткості.

Зовнішні стіни із пеногазобетонних блоків 300 мм.

Колони каркасу монолітні залізобетонні перерізом 400×400 мм.

Сходи – монолітні залізобетонні.

Вікна та двері - запроектовані пластиковими з потрійним склінням. Площа вікон призначена виходячи з нормативних вимог стандартів та природного освітлення. Зовнішні двері прийняті пластиковими з склінням. Внутрішні дерев'яні глухі. Двері на шляхах евакуації відкриваються назовні.

Підлоги - в приміщеннях запроектовані згідно вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання.

Внутрішнє оздоблення - виконується згідно окремо розробленого дизайн – проекту. Внутрішнім дизайном враховано форми та обсяги прийняті відповідно до функціонального призначення приміщень та самотності

закладу. Зовнішнє оздоблення - виконуються згідно розробленого та погодженого в установленому порядку - «Паспорт опорядження фасадів та розміщення на ньому рекламної продукції».

Згідно технічних умов КП «Київській метрополітен», для уникнення можливого негативного впливу на підземні споруди міського закладення, що належать КП «Київській метрополітен» проектом передбачено влантування шпунтового огороження котловану з буронабивних паль, що заглиблені не менше ніж на 4.5 м нижче нижньої відмітки підземних споруд. Проектні рішення підземної частини погоджені з КП «Київській метрополітен».

2.6

Об'ємно-планувальні

рішення

багатофункціонального торгового комплексу

Об'ємно-планувальні рішення визначались та погоджувались на стадії ескізного проекту в частині:

- технології та технологічних схем;
- планування функціональних приміщень;
- принцип сервісного обслуговування відвідувачів;
- організації санітарно-гігієнічних умов праці.

Об'ємно-просторові рішення з проектування торгового комплексу здійснювались згідно вимог:

- ДБН В.1.2-14:2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ»;

- ДБН В.2.2-23:2009 «Будинки і споруди підприємства торгівлі»;

- ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчування»;

- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;

ДСТУ 4281:2004 «Заклади ресторанного господарства».

Об'ємно-просторова структура обрана з урахуванням архітектурного стилю та відповідає погодженим рішенням ескізного проектування та розробки проекту стадії «П».

Об'ємно-просторова композиція створена із сучасним плануванням, технічним оснащенням та застосуванням самобутніх інтер'єрів.

Розроблений проект відповідає чинним вимогам ДБН щодо аерації та інсоляції приміщень, збереження енергетичних ресурсів, конструкційної безпеки, забезпечує проти-пожежні та евакуаційні вимоги.

Проектуєма будівля змінної поверховості від 6 до 10 поверхів, висота поверхів змінна в залежності від функціонального призначення приміщень (становить від 3,600м до 3,900м), найвища позначка будівлі -38,700, позначка рівня чистої підлоги першого поверху $\pm 0,000$, позначка твердого покриття землі - 0,450м.

Будівля складної конфігурації та середньої складності.

Зводиться за індустріальними технологіями за принципом - об'єкт швидкого індустріального будівництва.

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

Загальні вимоги», у відповідності до запроєктованим несучим конструктивним елементам, будівля відноситься до II ступеня вогнестійкості.

Згідно вимог вибухопожежної безпеки в будівлі передбачено вісім евакуаційних виходів з першого поверху.

Будівля обладнується сучасними інженерними системами та комунікаціями.

2.7 Урахування потреб маломобільних груп населення (МГН)

У планувальних рішеннях будівлі оздоровного центру враховано вимоги ДБН В.2.2-17:2006 «Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення».

У проекті передбачені умови безперешкодного пересування МГН по території, всім поверхам будівлі з виходом до всіх зон.

2.8 Інженерними системами та комунікації

2.8.1 Обладнання робочих місць

Оклад, номенклатура та кількість обладнання для облаштування робочих місць прийнято відповідно до норм технологічного проектування.

Ресторан оснащено необхідним сучасним електро-тепловим та холодильним обладнанням з відповідною системою захисту та комп'ютерним управлінням. Крім того, передбачено необхідне механічне обладнання згідно норм технологічного проектування на організації технологічного процесу.

Робочі місця менеджерів та інших інженерно-технічних працівників оснащені персональними комп'ютерами.

2.8.2 Основні рішення з опалення та вентиляції

Основні рішення по опаленню та вентиляції передбачають застосування раціонального комплексу заходів, які забезпечують створення та підтримання у робочій зоні приміщень нормованих параметрів повітря, а також запобігання забруднення атмосферного повітря майданчика та прилеглих до нього територій шкідливими речовинами в концентраціях, що перевищують гранично допустимі за санітарними нормами.

Для підтримання нормованої температури повітря в приміщеннях передбачена система опалення, яка розрахована на відшкодування витрат

тепла через огорожувальні конструкції, а також на нагрівання повітря, яке надходить ззовні через двері та ворота при відкриванні та за рахунок інфільтрації.

Для забезпечення потрібних умов праці та підтримання нормованих параметрів повітря проектом передбачено:

- влаштування систем загально обмінної припливно-витяжної вентиляції;

- автоматизація роботи опалювальна-вентиляційних установок;

- влаштування механічної витяжки радіальними та каналними вентиляторами;

- подавання припливного повітря механічним та природним шляхом;

- підігрів повітря в холодний період року в припливних системах у водяних повітропідігрівниках;

- в місцях перетину повітроводами протипожежних перешкод передбачається встановлення зворотних вогнезатримуючих клапанів з нормованою межею вогнестійкості;

- транзитні повітроводи повинні бути оброблені вогнезахисним покриттям "Фіброгейн";

- повітроводи, які прокладаються зовні будівель (системи П1аб, П2аб, В1) теплоізолюються виробами Thermalflex;

- викиди в атмосферу повітря, яке видається, передбачаються на висоті не менше 1,0м над рівнем даху;

- автоматичне та централізоване відключення систем вентиляції при виникненні пожежі від системи автоматичної сигналізації про пожежу;

- витяжні вентиляційні пристрої приміщення акумуляторної заблоковані із зарядним пусковим струмом, щоб виключити можливість вмикання зарядного пристрою в разі, коли вентиляція не діє.

Обладнання систем вентиляції прийнято:

- припливне - установки фірми "Rosenberg";

- витяжне - вентилятори - фірми "Rosenberg", фірми «Beza»;

- вогнезатримуючі клапани – ЗАО “Інтер-кондиціонер”;
- вентиляційні припливні та витяжні ґрати - фірми “Вентс”.

2.8.3 Визначення потреб електроенергії

Необхідне освітлення робочих місць досягається оптимальним сполученням природного та штучного освітлення. Штучне освітлення використовується як основне джерело, так і при змішаному освітленні. В якості джерела освітлення використовуються люмінесцентні лампи.

Для природного освітлення використовуються бокові віконні отвори, площа яких відповідає нормам ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

Технологічні потреби електроенергії прораховані відповідно потужностей технологічного обладнання і загальних потреб торгового центра та зведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Встановлена потужність	Проектні дані
Напруга: високовольтних мереж	10 кВ
низьковольтних мереж	380/220 В
силових мереж	380 В
Освітлювальних мереж	220 В
Навантаження по категорії:	25,0 кВт
Споживання електроенергії (річне)	1800кВ
Пристрої компенсації реактивної потужності	140 кВА
Тип пристроїв компенсації реактивної	УКРМ-0,8
Коефіцієнт потужності	0,95
Встановлена потужність	110,0 кВт

2.9 Заходи з енергозбереження

Зменшення тепловитрат має комплексне рішення і включає в себе:

- значення опору теплопередачі огороджуючих конструкцій відповідає нормативному, згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»;

- водяні системи опалення запроектовані двотрубними з встановленням на кожному приладі автоматичних регуляторів;

- трубопроводи систем теплопостачання надійно утеплюються для зниження витрат тепла;

- припливні системи вентиляції та теплопостачання автоматизовані (на теплоносії передбачена установка регулюючих клапанів), заслінки зовнішнього повітря обладнані електроприводами і керуються автоматично;

- припливні установки виконані атмосферостійкими.

2.10 Проектні протипожежні рішення

Проект в частині забезпечення безпеки людей у разі виникнення пожежі, конструктивні та об'ємно-планувальні рішення виконано на підставі діючих на Україні будівельних норм та правил:

- ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

- ДБН 360-92** «Планування і забудова міських і сільських поселень»

- ДБН В.2.2-9-1999 «Громадські будинки та споруди»

Проектом передбачено:

1. Стіни:

- сходові клітини

REI 120; MO

- зовнішні самонесучі

EI 15; MO

- внутрішні перегородки

EI 15; MO

2. Колони

R 120; MO

3. Сходові площадки, марші сходових кліток

R 60; MO

4. Перекриття міжповерхові

REI 45; MO

2.11 Обґрунтування теплоізоляції фасадів будівлі

Згідно вимог ДБН В.2.6-3:2016 «Теплова ізоляція будівель», визначені нормативні показники рівня теплотехнічного захисту огорожувальних конструкцій для зменшення експлуатаційних енергетичних витрат на

палення будівель. Підбір та доцільність теплоізоляції R_{Σ} , визначається з умови загального опору теплопередачі всієї конструкції фасадної системи:

$$R_{\Sigma} = R_B + \sum_{s=1}^h R_i + R_3 = \frac{1}{a_d} + \sum_{s=1}^h \frac{\delta_i}{\lambda_{ch}} + \frac{1}{a_3},$$

де R_B – опір тепловіддачі на внутрішній поверхні;

R_3 – опір тепловіддачі на зовнішній поверхні;

a_3, a_6 – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь

конструкції, Вт/(м²К);

R_i – термічний опір i -го шару конструкції, м²К/Вт; δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{in} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м²К).

Відповідно ДБН В.2.6-3:2016 у II-й температурній зоні мінімальне допустиме значення опору теплопередачі становить 2,8 м² К/Вт.

На сьогодні організація вентиляованої фасадної системи є найбільш сучасним та економічним методом утеплення із зовнішнім оздоблення та декорації фасадів. Застосування вентиляованої фасадної системи дає змогу

- підвищити теплоізоляційні властивості;

- забезпечує оптимальний температурний і вологісний режимів в приміщеннях;

- забезпечується постійне видалення вологи із зовнішніх стін;

- значно підвищуються звукоізоляційні властивості;

НУБІП УКРАЇНИ

- дозволяє поглинути термічні деформації, що виникають при сезонних перепадах температур;
- перешкоджає температурним деформаціям появи тріщин та температурному руйнуванню облицювання;

НУБІП УКРАЇНИ

- надійно забезпечує блискавко захист;
- створює невелике навантаження на стіни внаслідок легкості матеріалів;
- за термін експлуатації значно зменшує експлуатаційні витрати на ремонт;

НУБІП УКРАЇНИ

- підвищує будівельно-фізичні характеристики конструкційних з'єднань;
- вільна конфігурація та форма ;
- створює можливість влаштування інженерних систем та комунікацій в між фасадному просторі;

НУБІП УКРАЇНИ

- будь-яке розміщення за формами та об'ємом;
- свобода дизайну у використанні будь-яких форм та необмежений вибір кольорового спектру.

Розрахунок товщини утеплювача виконують згідно ДБН В.2.6-31:2016

НУБІП УКРАЇНИ

Теплова ізоляція будівель.

У якості утеплювача приймаємо мінеральну вату «ISOVER».

Коефіцієнт теплопровідності мінеральної вати «ISOVER» $\lambda_p=0,048$ Вт/(м·К).

НУБІП УКРАЇНИ

Умовно приймаємо товщину утеплювача 150мм.

Для зовнішніх стін мінімальне допустиме значення опору теплопередачі охолоджуючої конструкції $R_{0min}=3,3$ м² ·К/Вт.

Визначаємо загальний опір теплопередачі

$$R_0 = 1/\alpha_v + R_1 + R_2 + 1/\alpha_n$$

$$\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

НУБІП УКРАЇНИ

$R_0 = 1/\alpha_{в} + R_{стін} + R_{утепл} + 1/\alpha_{н} = 1/8,7 + 0,2/0,3 + 0,12/0,048 + 1/23 = 3,33$
 $m^2 \cdot K / Bt$
 За вимогами ДБН В.2.6-31:2016, товщина утеплювача достатня.

НУБІП України

Конструкцію зовнішнього утеплення стін, див. рис. 2.3.

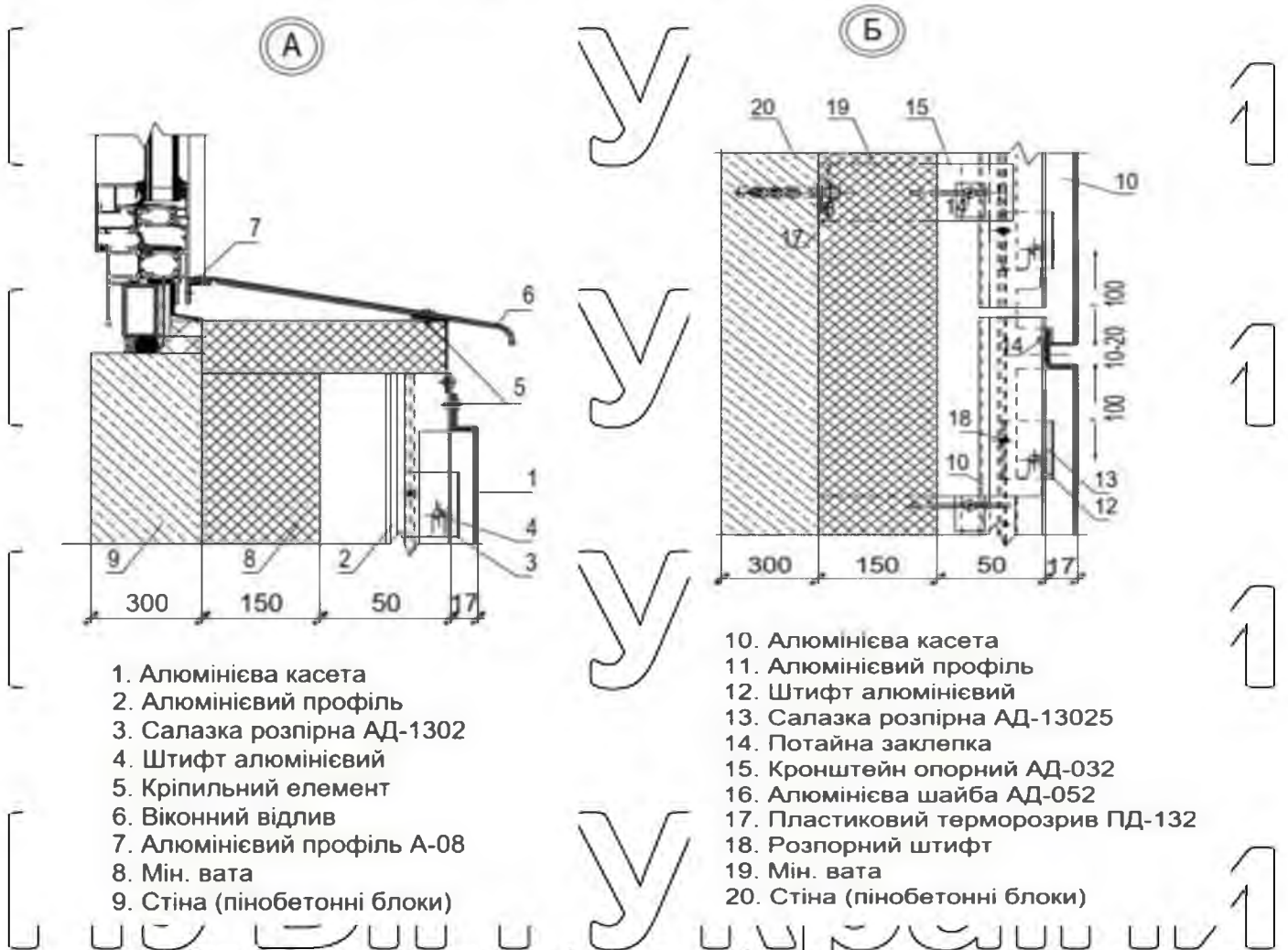


Рис. 2.3. Конструктивне рішення зовнішнього утеплення стін: а – вузел

підвіконня; б – глухої стіни.

НУБІП України

2.12 Техніко-економічні показники проекту

НУБІП України

№ п/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа ділянки в огорожі	га	16.05
2	Площа забудови	м ²	53852
3	Коефіцієнт забудови	%	34
4	Площа покриття	м ²	30678
5	Площа озеленення	м ²	75956
6	Коефіцієнт озеленення	%	47

3. РОЗРАХУНКОВА-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Розрахунок монолітної з/б плити перекриття типового поверху

3.1.1. Прийняті умови для розрахунку з/б плити перекриття

Розраховуємо монолітну плиту перекриття типового поверху будівлі (рис. 3.1).

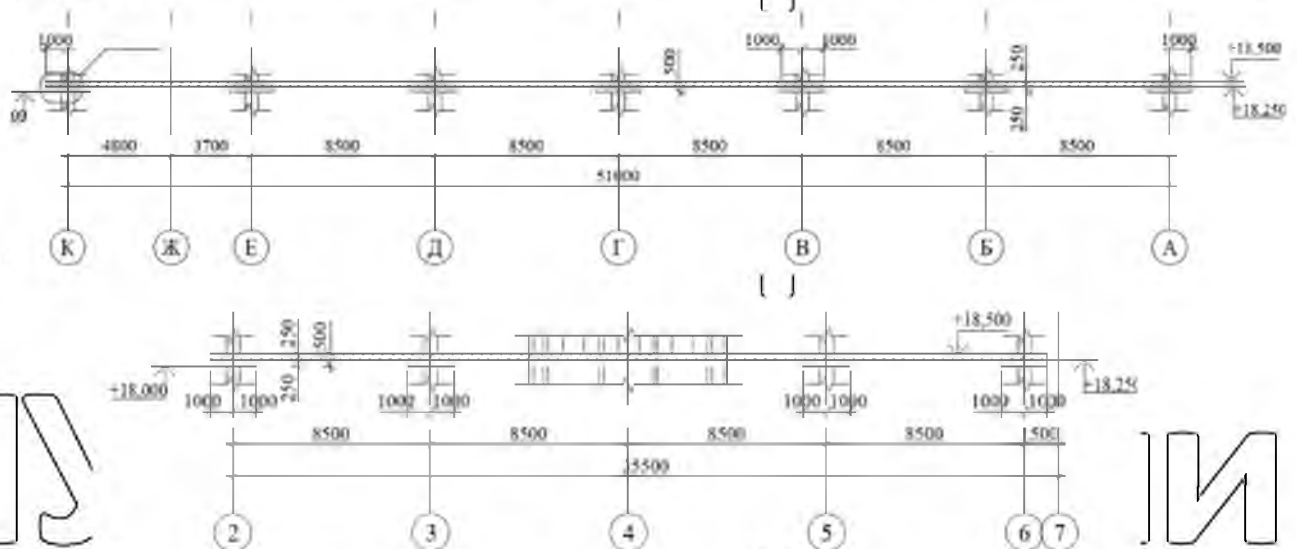


Рис. 3.1. Прольоти монолітної з/б плити перекриття

Габаритні розміри в плані плити перекриття (рис. 3.2).

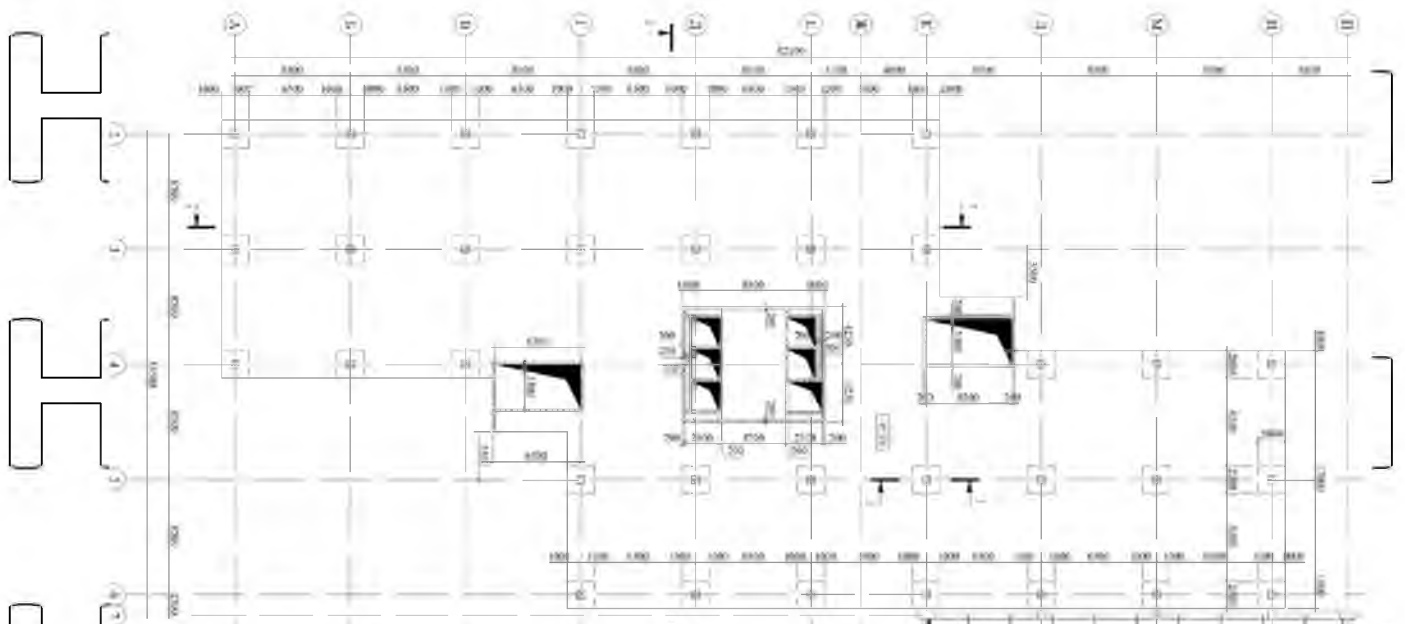


Рис. 3.2 Габаритні розміри та сітка колон тилової плити перекриття

За ступенем відповідальності будівля відноситься до II класу, коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 1$.

Застосовуємо бетон важкий класу C25/30 ($R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа; $R_{bm} = 18,5$ МПа; $R_{btm} = 1,6$ МПа). Модуль пружності бетону прийнятий $E = 30$ МПа.

Приймаємо: арматуру поздовжню сталі класу A500C: $R_s = R_{sc} = 435$ МПа; $E_s = 200000$ МПа, арматуру поперечну класу A240C: $R_s = R_{sc} = 225$ МПа; $R_{sw} = 175$ МПа; $E_s = 210000$ МПа. Розрахункові характеристики бетону та арматури прийняті у відповідності з ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення».

3.3.2. Збір навантажень на плиту перекриття

Таблиця 3.1

Навантаження на плиту

Вид навантаження	Значення навантаження при $\gamma_f = 1$, кН/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Значення навантаження при $\gamma_f > 1$, кН/м ²
------------------	--	---------------------------------------	--

Постійне g : підлога $t=4$ мм; $\rho=1200$ кг/м ³ ; $0,005 \cdot 1,2 \cdot 9,81 \cdot 1$	0,06	1,2	0,072
Цементна стяжка: $t=50$ мм; $\rho=1800$ кг/м ³ ; $0,05 \cdot 1,8 \cdot 9,81 \cdot 1$	0,84	1,3	1,092
Звукоізоляційний шар: $t=5$ мм (плита), $\rho=1600$ кг/м ³ ; $0,005 \cdot 1,6 \cdot 9,81 \cdot 1$	0,075	1,2	0,09
Разом g	0,98	-	1,25
Корисне (нормативне) $p=1,5 \cdot 1$	1,5	1,2	1,8

Повне розрахункове навантаження на 1 м² плити перекриття буде становити:

$$q = g + p = 1,25 + 1,80 = 3,054 \text{ (кН/м}^2\text{)}$$

3.3.3. Розрахунок виконуємо з допомогою програмного комплексу «Мономах САПР»

Розрахунок виконано на основі МСЕ в програмному комплексі «Мономах САПР» відповідно до чинних будівельних норм:

- ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи»,
- ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»;
- ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності)

Розрахунок виконаний згідно вимог першої та другої груп граничних станів. У розрахунках по першій групі граничних станів проведено розрахунок на стійкість та розрахунок напружено-деформованого стану (НДС) по результату якого визначено армування конструкцій.

У розрахункову схему введені типи жорсткості елементів:

- тип 10. Універсальний просторовий стержневий СЕ;
- тип 41. Універсальний прямокутний СЕ оболонки;
- тип 42. Універсальний трикутний СЕ оболонки;

тип 44. Універсальний чотирикутний СЕ оболонки;

тип 51. Зв'язок скінченної жорсткості.

Модель кожного вузла має три лінійних та три кутових степенів свободи:

X – лінійна по осі X;

Y – лінійна по осі Y;

Z – лінійна по осі Z;

UX – кутове навкруги осі X;

UY – кутове навкруги осі Y;

UZ – кутове навкруги осі Z.

Виконані наступні завантаження:

- **завантаження 1** – постійне навантаження від власної ваги конструкцій;
- **завантаження 2** – постійне навантаження від ваги покриттів (підлог, стяжки тощо) та ваги огорожувальних конструкцій (вага зовнішніх стін, перегородок, парапетів, тощо);
- **завантаження 3** – короточасне корисне навантаження, що розподлене по площам горизонтальних елементів;
- **завантаження 4** – навантаження від статичної дії вітру в напрямку осі X;
- **завантаження 5** – навантаження від статичної дії вітру в напрямку осі Y;
- **завантаження 6** – короточасне снігове навантаження на покрівлі;
- **завантаження 7** – короточасне навантаження від дії вітру в напрямку осі X;
- **завантаження 8** – короточасне навантаження від дії вітру в напрямку осі Y з урахуванням інерційних сил.

Алгоритм обчислення розрахункового збігу зусиль (P33) що базується на накопиченні сумарних найбільших і найменших значень величин, які приймаються в якості критерію. Такими критеріями прийняті:

- в стержнях – нормальні напруження в найбільш віддалених від центру ваги точках перерізу, дотичні напруження в середині сторін перерізу, а також найбільші та найменші повздовжні зусилля та перерізуючі сили;
- в пластинах – нормальні та дотичні напруження на нижній, середній та верхній поверхнях.



Рис. 3.1. Розрахункова схема плити перекриття, згинальні моменти



Рис. 3.2. Ізополі напружень по Мх



Рис. 3.3. Ізополя напружень по M_y





Рис. 3.5. Ізополя напружень по My

За результатами розрахунку плити перекриття приймемо наступне армування:

- нижня фонові арматура $\varnothing 12$ A500C з кроком 200x200 мм;
- верхня фонові арматура $\varnothing 12$ A500C з кроком 200x200 мм;
- верхня надопсрна арматура $\varnothing 16$ A500C з кроком 200 мм;
- арматура підсилення отворів $\varnothing 16$ A500C з кроком 50 мм;
- армування торців плити «П» образні хомути $\varnothing 12$ A500C з кроком 200

3.3.4. Розрахунок плити перекриття за прогинами

Згідно ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Вимоги проектування» при розрахунку за прогинами та переміщеннями необхідно

виконання умови:

де f – прогин (вигин) і переміщення елемента конструкції (чи конструкції в цілому), визначені з урахуванням факторів, що впливають на їхні значення;

f_u – граничний прогин (вигин) і переміщення, встановлені стандартом.

По таблиці №1, ДСТУ Б В.1/2-3:2006 вертикальні граничні прогини елементів конструкцій, від яких визначають прогини, приймаємо:

- плити перекриття, при наявності на них елементів, що зазнають

розтріскування становить $f_u = l/200$. У нашому випадку $f_u = \frac{8500}{200} = 42.5$ (мм).

Після виконання розрахунку в ПК «Мономах САПР» ізополя переміщень мають максимальне значення $f = 4,4$ мм основна умова виконується.

3.2. Розрахунок з/б колони в осях 5 -К і ядро жорсткості в осях 3-4;

К-Л

3.1.1. Прийняті умови

За ступенем відповідальності будівля відноситься до II класу, коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 1$.

Застосовуємо бетон важкий, класу С25/30 ($R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа; $R_{tn} = 18,5$ МПа; $R_{btn} = 1,6$ МПа). Модуль пружності бетону прийнятий $E = 30$ МПа.

Приймаємо: арматуру повздовжню сталі класу А500С: $R_s = R_{sc} = 435$ МПа; $E_s = 200000$ МПа, арматуру поперечну класу А240С: $R_s = R_{sc} = 225$ МПа; $R_{sw} = 175$

МПа; $E_s = 210000$ МПа. Розрахункові характеристики бетону та арматури прийняті у відповідності з ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення».

Розрахунок виконуємо з допомогою програмного комплексу «Мономах САПР».

Ядро жорсткості



Рис. 3.6. Ізопля напружень по M_x



Рис. 3.7. Ізопля напружень Q

Колона

Розрахункова схема колони. Моменти



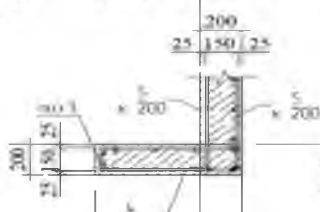
Рис. 3.8. Ізополя напружень по М

Розрахункова схема колони. Повздовжні сили



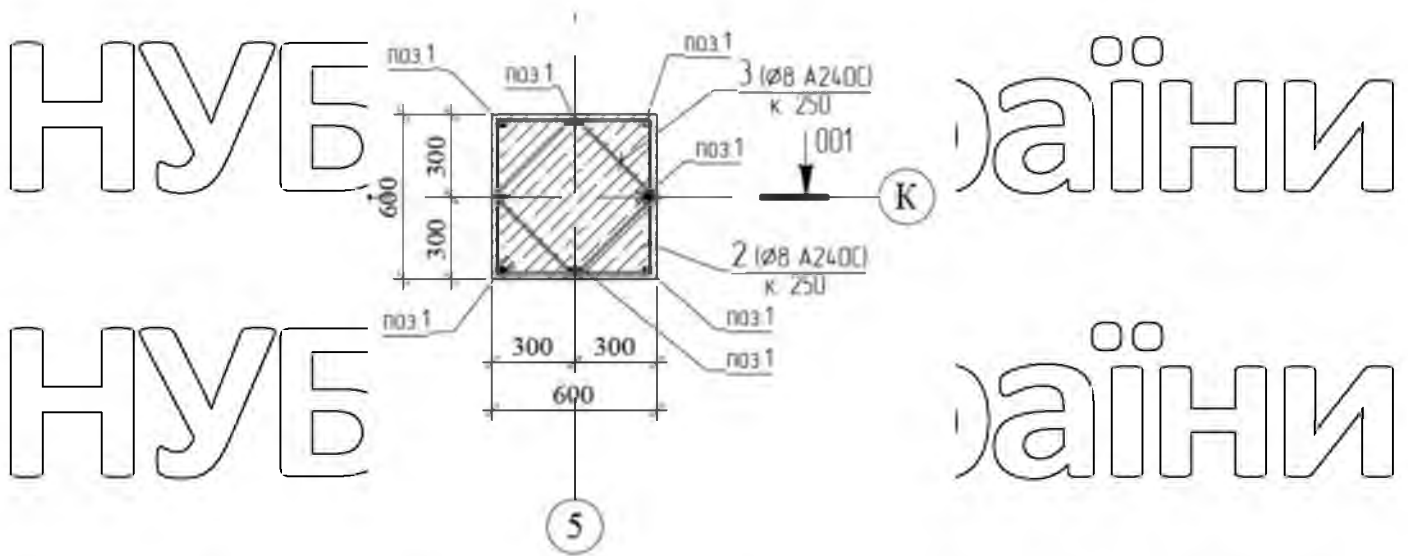
Рис. 3.9. Ізополя напружень по N

За результатами розрахунку приймасмо наступне армування:



Колонна

Ядро жорсткості $\varnothing 12$ A500C, крок 200 (поз.5)



Повздовжня - 8 Ø20 A500C (поз. 1);
 Поперекова - Ø8 A240C, крок 250 (поз. 2, 3).

4. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

4.1. Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів

ІЕ-1 – рослинний шар ґрунту в розрахунках не враховується.

Таблиця 4.1

Характеристики ІЕ-2, пілувато-глинистого ґрунту

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³)	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочування ω_p
1	0,17	1,87	2,7	0,21	0,15

1. Визначимо вид та стан пілувато-глинистого ґрунту

$$I_{p2} = \omega_{l2} - \omega_{p2} = 0,21 - 0,15 = 0,06$$

$$I_{L2} = \frac{\omega_2 - \omega_{p2}}{I_{p2}} = \frac{0,17 - 0,15}{0,06} = 0,333$$

Це згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів супісок пластичний.

2. Питома вага ґрунту:

3. Питома вага часток ґрунту:

$$\gamma_2 = g \cdot \rho_s = 9,81 \cdot 1,87 = 18,35 \text{ кН/м}^3$$

4. Коефіцієнт пористості:

5. Нормативні характеристики ґрунту:

$$e_2 = \rho_{s2} \cdot (1 + \omega_2) / \rho_2 - 1 = 2,7 \cdot (1 + 0,17) / 1,87 - 1 = 0,7$$

- питоме зчеплення $c_n = 12,2 \text{ кПа}$

- кут внутрішнього тертя $\phi_n = 22,8^\circ$;

- розрахунковий опір ґрунту $R_0 = 231 \text{ кПа}$;

- модуль деформації: $E_n = 13,6 \text{ МПа}$;

Для другого граничного стану:

- $c_{II} = c_n / \gamma_g = 12,2 \text{ кПа}$;

- $\phi_{II} = \phi_n / \gamma_g = 22,8^\circ$;

Для першого граничного стану:

- $c_I = c_{II} / \gamma_g = 12,2 / 1,5 = 8,13 \text{ кПа}$;

- $\phi_I = \phi_{II} / \gamma_g = 19,83^\circ$;

де $\gamma_g = 1,15$ - для супісків.

Таблиця 4.2

Характеристики ґрунту ІГЕ-3, пісок дрібний

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкошува ння ω_p
0,9	0,03	1,82	2,66	-	-

1. Питома вага ґрунту:

$$\gamma_3 = \rho \cdot g = 9,81 \cdot 1,82 = 17,9 \text{ кН/м}^3 ;$$

2. Питома вага часток ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,66 \cdot 9,81 = 26,1 \text{ кН/м}^3 ;$$

3. Коефіцієнт пористості:

НУБІП УКРАЇНИ

$$e = \rho_s \cdot (1 + \omega) / \rho - 1 = 2,66 \cdot (1 + 0,03) / 1,82 - 1 = 0,51;$$

Т.я. $e = 0,51 < 0,6$ - пісок іпльний;

4. Ступінь вологості:

$$S_r = \rho_s \cdot \omega / e \rho_w = 2,66 \cdot 0,03 / 0,51 \cdot 1,0 = 0,16;$$

Т.я. $0 < S_r = 0,16 < 0,5$ - пісок мало вологий;

НУБІП УКРАЇНИ

5. Питоме зчеплення: $c_n = 6$ кПа;

6. Кут внутрішнього тертя: $\phi_n = 38^\circ$;

7. Модуль деформацій: $E_n = 48$ МПа;

8. Розраунковий опір ґрунту: $R_0 = 400$ кПа.

НУБІП УКРАЇНИ

Для першої групи граничних станів:

$$c_I = c_n / \gamma_g = 6 / 1,5 = 4 \text{ кПа};$$

$$\phi_I = \phi_n / \gamma_g = 38 / 1,1 = 34,55^\circ;$$

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 4.3

Характеристики ґрунту ПЕ-4, пілувато-глинистий

Потужність (м)	Природня вологість ω	Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочува ння ω_p
1,4	0,17	1,92	2,71	0,22	0,10

НУБІП УКРАЇНИ

1. Визначимо вид та стан пілувато-глинястого ґрунту.

$$I_p = \omega_l - \omega_p = 0,22 - 0,10 = 0,12;$$

$$I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0,17 - 0,10}{0,12} = 0,583;$$

НУБІП УКРАЇНИ

За будівельною класифікацією ґрунтів суглинок м'яко пластичний,

2. Питома вага ґрунту:

$$\gamma = g \cdot \rho = 9,81 \cdot 1,92 = 18,84 \text{ кН/м}^3;$$

НУБІП УКРАЇНИ

3. Питома вага часток ґрунту:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 9,81 \cdot 2,71 = 26,6 \text{ кН/м}^3;$$

4. Коефіцієнт пористості: $e = \rho_s \cdot (1 + \omega) / \rho - 1 = 2,71 \cdot (1 + 0,17) / 1,92 - 1 = 0,7$;

5. Нормативні характеристики міцності ґрунту c_{II} для алювіального ґрунту в залежності від I_{L1} та e_2 по інтерполяції з точністю c_{II} - до десятих, ϕ_I - до десятих градуса, а E_{II} до десятих МПа.

6. Питоме зчеплення: $c_{II} = 22,5$ кПа;

7. Кут внутрішнього тертя: $\phi_{II} = 18,5^\circ$;

8. Розрахунковий опір ґрунту: $R_0 = 209,2$ кПа;

9. Модуль деформації: $E_{II} = 14,5$ МПа;

Для другого граничного стану:

$$c_{II} = c_H / \gamma_g = 22,5 \text{ кПа};$$

$$\phi_{II} = \phi_H / \gamma_g = 18,5^\circ;$$

Для першого граничного стану:

$$c_I = c_{II} / \gamma_g = 22,5 / 1,5 = 15 \text{ кПа};$$

$$\phi_I = \phi_{II} / \gamma_g = 18,5 / 1,1 = 16,82^\circ.$$

4.4

Таблиця

Характеристики ґрунту ПЕ-5, пілувато-глинистий

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³)	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочува ння ω_p
6,6	0,22	1,93	2,71	0,21	0,11

1. Визначимо вид та стан пілувато-глинястого ґрунту.

$$I_p = \omega_l - \omega_p = 0,21 - 0,11 = 0,10;$$

$$I_L = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0,22 - 0,11}{0,10} = 1,1;$$

Згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів - суглинок текучій.

Глинисті ґрунти в текучому стані в якості основи під фундаменти не використовуються.

Таблиця 4.5

Характеристики ґрунту ЦЕ-6, пілувато-глинистий

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³)	Вологість на межі текучесті ω_l	Вологість на границі розкочування ω_p
1,8	0,25	1,87	2,70	0,21	0,15

1. Визначимо вид та стан пілувато-глинистого ґрунту.

$$I_p = \omega_l - \omega_p = 0,21 - 0,15 = 0,06;$$

$$I_i = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0,25 - 0,15}{0,06} = 1,7;$$

Для першої групи граничних станів:

$$c_f = 0,2 / 1,5 = 0,133 \text{ кПа};$$

$$\phi_f = \phi_H / \gamma_g = 28,4 / 1,1 = 25,82^\circ.$$

4.2. Розрахунок першого варіанту фундаментів: вдавлюємі палі перерізом 30x30 см

Враховуючи конфігурацію будівлі розрахунок фундаментів проводимо тільки від вертикальної складової навантаження.

Розрахункові зусилля:

$$1\text{-ий переріз} - N_1 = 806 \text{ кН/м.п.};$$

$$2\text{-ий переріз} - N_2 = 1159 \text{ кН/м.п.};$$

Приймаємо стандартну палю С-12-30.

Знаходимо несучу здатність палі:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + \sum \gamma_d \cdot f_i \cdot h_i)$$

Відстань між осями
палі:

НУБІП України

$$l_{oc} = \sqrt{(3 \cdot d)^2 - (l_1 / 2)^2} = \sqrt{0,9^2 - 0,65^2} = 0,62 \text{ м},$$

приймаємо $l_{oc} = 0,6 \text{ м}$;
ширина ростверку: $b_p = l_{oc} + d + (0,1 + 0,2) = 1 \text{ м}$;
Висота ростверку: $h_p = 0,4 \text{ м}$;

НУБІП України

Перевіряємо розрахункове навантаження на палю:

$$N = N_{1\phi} / n \leq N_{св} ;$$

$N_{1\phi} = (N_1 + \sigma_p + \sigma_{гр}) \cdot L_1$;
 $\sigma_p = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 25 = 11 \text{ кН/м}$;
 $\sigma_{гр} = 0$;

НУБІП України

$$N_{1\phi} = (806 + 11) \cdot 1,3 = 1062,1 \text{ кН};$$

$N = 1062,1 / 2 = 531,06 < N_{св} = 615 \text{ кН}$;

4.2.2 Розрахунок і конструювання З/Б ростверку (перший варіант)

НУБІП України

Розрахунковий прольот: $L_p = 1,05(L - d) = 1,05(1,3/2 - 0,3) = 0,37 \text{ м}$;

Довжина півоснови епюри навантаження:

$$a = 3,143 \sqrt{\frac{E_p \cdot I_p}{E_b \cdot b_k}} = 3,143 \sqrt{\frac{27 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,4^3}{23 \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot 12}} = 0,79 \text{ м},$$

$a > L_p$, тоді

НУБІП України

Розрахунковий опорний момент:

$$M_{op} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{12} = \frac{817 \cdot 0,37^2}{12} = 9,8 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

де $q_0 = 806 + 11 = 817 \text{ кН/м}$;

НУБІП України

Прольотний момент:

$$M_{np} = \frac{817 \cdot 0,37^2}{24} = 4,6 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Перерізаюча сила:

НУБІП України

НУБІП України

$$Q = \frac{817 \cdot 0,37}{2} = 151,1 \text{кН};$$

Площа перерізу верхньої арматури на опорах і в верхній частині ростверку:

$$A_s = \frac{9,3 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 35 \cdot 225} = 1,3 \text{см}^2; \text{ приймаємо } 4\varnothing 8 \text{ арматура класу A240,}$$

$$A_s = 2,1 \text{см}^2;$$

Площа поперечного перерізу нижньої арматури в прольоті:

$$A_{shp} = \frac{4,6 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 35 \cdot 280} = 0,6 \text{см}^2; \text{ приймаємо } 4\varnothing 10 \text{ A240, } A_s = 3,14 \text{см}^2;$$

НУБІП України

Розрахунок міцності по похилим перерізам проводиться на діючу максимальну поперечну силу при умові:

$$Q > 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \text{ (бетон класу C20/25);}$$

$$151,1 \text{кН} < 0,6 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,35 = 0,189 \text{МН}$$

НУБІП України

умова не виконується, виходячи з цього поперечну арматуру розташовуємо конструктивно

4.3 Розрахунок другого варіанту фундаментів: буронабивні палі

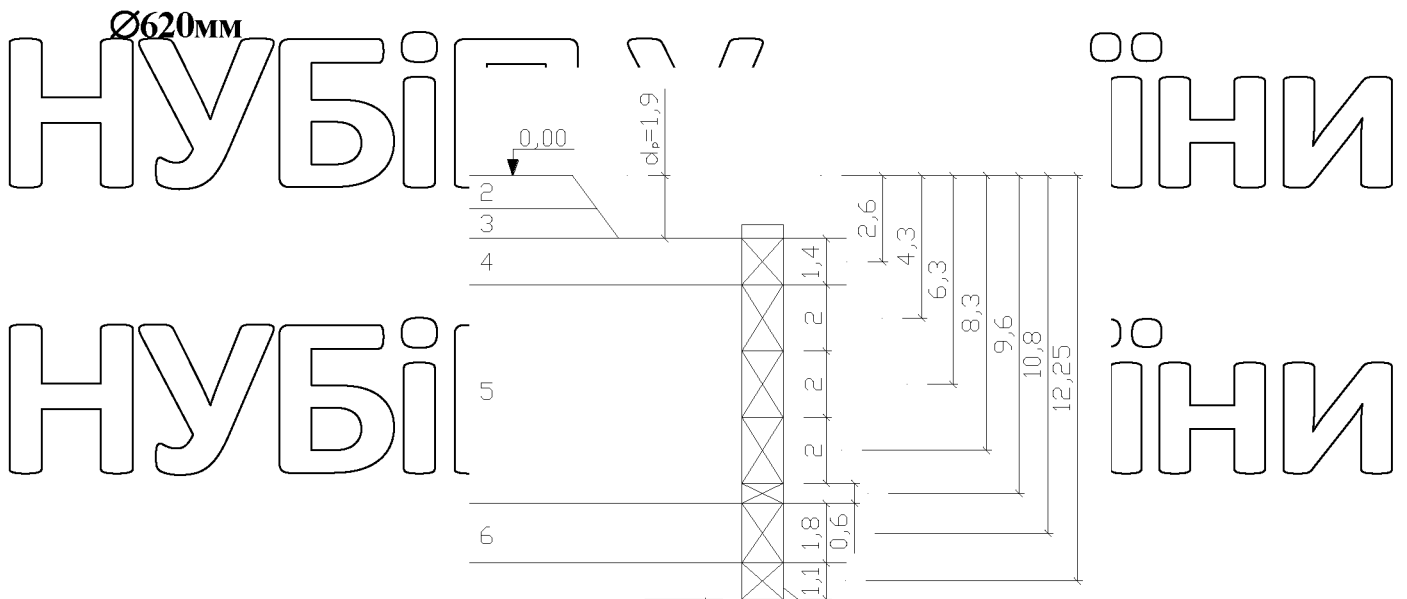


Рис. 4.2. Розрахункова схема палі по 2-му варіанту

НУБІП України

$$R = [2600 + (2900 - 2600) / (15 - 10) \cdot (13,6 - 10)] \cdot 1,6 = 4506 \text{кПа};$$

$$F_d = 1 \cdot [0,09 \cdot 4506 \cdot 1 + 1,2 \cdot 1 \cdot (1,4 \cdot 33 \cdot 1 + 2 \cdot 38,25 \cdot 1 + 2 \cdot 42,3 \cdot 1 + 2 \cdot 44,3 \cdot 1 + 0,6 \cdot 45,6 \cdot 1 + 1,8 \cdot 46,8 \cdot 1 + 1,5 \cdot 48,25 \cdot 1,3)] = 851,3 \text{ кН};$$

$$N_{св} = 851,35 / 1,4 = 615 \text{ кН};$$

Кількість палів на 1 м.п. довжини: $N_2 = 1159 \text{ кН/м.п.};$

$$n = N_2 / N_{св} = 1159 / 615 = 1,88 \text{ палів};$$

При розміщенні палів в один ряд відстань між ними складає:

$$l_2 = 615 / 1159 = 0,53 \text{ м, що менше мінімально допустимого } 3d = 0,9 \text{ м.}$$

Розміщуємо палів в плані ростверку в шамотному порядку.

Відстань між палями в ряду приймаємо:

$$l_2 = 2 \cdot l_2 = 0,53 \cdot 2 = 1,06 \text{ м, приймаємо } l_2 = 1,1 \text{ м};$$

відстань між палями по діагоналі 0,9 м;

відстань між осями палів:

$$l_{oc} = \sqrt{(3 \cdot d)^2 - (l_2 / 2)^2} = \sqrt{0,9^2 - 0,55^2} = 0,71 \text{ м};$$

приймаємо $l_{oc} = 0,7 \text{ м};$

$$\text{Ширина ростверку: } b_p = l_{oc} + d + (0,1 \div 0,2) = 0,7 + 0,3 + 0,1 = 1,1 \text{ м};$$

Висота ростверку: $h_p = 0,4 \text{ м};$

Перевіряємо розрахункове навантаження на палю:

$$N = N_{2ф} / n \leq N_{св};$$

$$N_{2ф} = (1159 + 1,1 \cdot 0,4 \cdot 1,1 \cdot 25) \cdot 1,1 = 1218,2 \text{ кН};$$

$$N = 1218,2 / 2 = 609,1 < N_{св} = 615 \text{ кН};$$

Приймаємо буронабивну палю $\varnothing 620 \text{ мм}$ (з конструктивних міркувань),

повздовжня арматура $6 \varnothing 20$ клас А500С, поперечова $2 \varnothing 10$ А200С.

4.3.1 Розрахунок і конструювання З/Б ростверку по другому варіанту

Розрахунковий прольот: $L_p = 1,05(L - d) = 1,05(1,1/2 - 0,3) = 0,26 \text{ м};$

Довжина півоснови епюри навантаження:

$$a = 3,143 \sqrt{\frac{E_p \cdot I_p}{E_k \cdot b_k}} = 3,143 \sqrt{\frac{27 \cdot 10^3 \cdot 1,1 \cdot 0,4^3}{23 \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot 12}} = 0,81 \text{ м};$$

Фактичний тиск під опорною плитою у самому навантаженому місці.

Розрахунковий опорний момент:

$$M_{on} = \frac{q_0 \cdot L^2}{12} = \frac{1171 \cdot 0,26^2}{12} = 6,5 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

де $q_0 = 1159 + 12,1 = 1171 \text{ кН/м}$

Прольотний момент:

$$M_{np} = \frac{1171 \cdot 0,26^2}{24} = 3,3 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Перерізаюча сила:

$$Q = \frac{1171 \cdot 0,26}{2} = 152,2 \text{ кН};$$

Площа перерізу верхньої арматурної сітки на опорах і в верхній частині ростверку:

$$A_s = \frac{6,5 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 35 \cdot 225} = 0,91 \text{ см}^2;$$

Площа поперечного перерізу нижньої арматури в прольоті:

$$A_{shp} = \frac{3,3 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 35 \cdot 280} = 0,37 \text{ см}^2;$$

Розрахунок міцності по похилим перерізам проводиться на діючу максимальну поперечну силу при умові:

$$Q > 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \text{ (бетон класу C15/20);}$$

$$152,2 \text{ кН} < 0,6 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot 0,35 = 0,208 \text{ мН} = 208 \text{ кН};$$

умова не виконується, виходячи з цього поперечну арматуру розташовуємо конструктивно.

Приймаємо верхню арматурну сітку ростверку з А240, Ø16, коміркою

150x150мм

Приймаємо нижню арматуру сітку ростверку з А240, Ø14, коміркою

150x150мм

4.4. Розрахунок осадки фундаментів з буронабивних паль

Розрахунок фундаменту проводимо для найбільш завантаженого перерізу: $N^{\text{II}}=1159$ кН/м.п. (на верхньому обрізі ростверку).

Знаходжу розміри умовного пальового фундаменту:

$$\varphi_{\text{ср.п}} = \frac{\varphi_1 \cdot l_1 + \varphi_2 \cdot l_2 + \varphi_n \cdot l_n}{l_1 + l_2 + l_n} = 22,9^\circ;$$

Ширина умовного фундаменту 2,9м;

Середній тиск на підшві умовного фундаменту складає: $P=399,7$ кПа;

Осадку умовного фундаменту визначаємо методом пошарового підсумування, так як, $b_{\text{ум.}}=2,9 < 10\text{м}$;

Під нижнім кінцем палі залягають ґрунти:

- пісок дрібний, середньої щільності, насичений водою:

$$\varphi_{\text{II}}=28,4^\circ; \quad \gamma_{\text{II}}=18,541\text{кН/м}^3; \quad C_{\text{II}}=0,2\text{кПа}; \quad E=19\text{МПа};$$

Грантову товщу, яка знаходиться нижче підшви умовного фундаменту, розбиваємо на шари, товща яких дорівнює:

$$h=1/4b_{\text{ум.}}=1/4 \cdot 2,9=0,722\text{м};$$

Приймаємо товщу шару, рівну 0,722м.

Кінцеву стабілізовану осадку i -го шару знаходимо по формулі:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp} \cdot h_i}{E_i}$$

$\beta=0,8$; n = кількість шарів;

Розрахунок осадки фундаменту ведемо в табличній формі

Таблиця

4.7

Розрахунок осадки фундаментів

№ точки	z , см	$\xi=2z/b$	α	σ_{zg}	σ_{zp}	σ_{zpi}	h_i	E_i	S_i
0	0	0	0	132,7	267		72,2	19	0,75
1	72,2	0,497931	0,839172	146,13	224,0589	45,5295			
2	144,4	0,995862	0,705	159,4	188,235	159,666	72,2	19	0,49

3	216,6	1,493793	0,491	172,9	131,097				
4	288,8	1,991724	0,3394	186,3	90,6198	72,2	19	0,24	
5	361	2,489655	0,245	200,6	65,415	78,0174			
6	433,2	2,987586	0,182	213,1	48,594	72,2	19	0,13	
7	505,4	3,485517	0,14	226,5	37,38	42,987			
									Σ 1,61

Осадка становить 1.61см, що в межах припустимих норм

5. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

5.1. Технологічна карта на влаштування буронабивних паль

Забивні палі є найбільш економічний технологічний варіант з влаштування пальових фундаментів. Але, влаштування забивних уніфікованих паль в умовах щільної міської забудови на даний час заборонено.

За наслідками застосування забивних паль виникають руйнівні ефекти:

- значні динамічні навантаження на ґрунтові основи приводить до руйнування оточуючих будівель;

- із-за неоднорідності ґрунтових прошарків, неконтрольована зміна напружено-деформованого стану грантових масивів викликає значні деформації (здвиги, винучування просідання та інше).

Завдяки вдосконаленню сучасних технологій з влаштування паль широкое застосування набули буронабивні палі. Вони влаштовують на місці їх майбутнього проектного положення шляхом висвердленим свердловин та заповнення їх бетонною сумішшю або піском, щільною глиною (бентонітові палі). В даний час застосовують велику кількість варіантів вирішення таких паль. Їх основні переваги:

- можливість виготовлення палі будь-якої довжини;

- відсутність динамічних навантажень при пристрої паль;

- застосовність в обмежених умовах в тому числі і в умовах щільної забудови;

- застосовність при підсиленні існуючих фундаментів;

- можливість передачі на палю навантаження від 10,0 до 100,0т;

Палі виготовляють бетонними, залізобетонними і ґрунтовими, причому є можливість влаштування палей з розширеною п'ятою (комфлетною п'ятою), що дає можливість підвищити несучу спроможність палей. Спосіб влаштування палей простий - в заздалегідь пробурені свердловини подається для заповнення та ущільнення бетонна суміш або ґрунти.

До недоліків можливо віднести:

- неможливість контролювати щільність і монолітність бетону по всій висоті палей;

- можливість розмиву бетонної суміші ґрунтовими водами.

5.1.2. Технологічна послідовність влаштування буронабивних палей

Характерною особливістю влаштування буронабивних палей є попереднє буріння свердловин до заданої проектною глибини.

Виготовлення палей включає наступні операції:

- буріння свердловин;
- опускання в свердловину обсадної труби;
- видалення зі свердловини ґрунту;
- заповнення свердловини водою;
- заповнення свердловини бетоном дозовано;
- ущільнення бетонної суміші;
- встановлення арматурного каркасу;

- поступове витягання обсадної труби.

Залежно від ґрунтових умов буронабивні палі влаштовують одним з наступних способів - сухим способом (без кріплення стінок свердловин), із застосуванням глинистого розчину (для запобігання обваленню стінок свердловини) і з кріпленням свердловини обсадною трубою.

У пробурену до проектною відмітки свердловину заливають глиняний розчин та опускають обсадну трубу. Потім у свердловину подають пластичну бетонною сумішшю. При заповненні свердловини бетонною сумішшю на глибину

близько 1,0 м, поступова, вібруючи витягують обсадну трубу тим самим ущільнюючи бетон. Обсадну трубу витягують доки висота суміші в трубі не зменшиться до 0,4 м. Знову завантажують бетоном і, таким чином повторюють операцію. В зв'язку з тим, що діаметр свердловини більше діаметра обсадної труби, а поверхня пробуреного ґрунту виявляється нерівною то, при наповненні бетонною сумішшю обсадної труби, її підйомі та ущільненні, бетон заповнить весь вільний об'єм, включаючи і зазор між стінками свердловини та обсадною трубою. Певна частка бетону та цементного молока проникне у ґрунт, тим самим підвищивши його міцність.

Армування палі проводять тільки у верхній частці (не більш 1/3 верхньої частини палі). У арматурному каркасі є арматурні випуски для з'єднання їх з арматурними сітками або каркасами ростверку, для забезпечення сумісної роботи палі і ростверку.

Сухий спосіб застосовується в стійких ґрунтах (тверді глинисті, напівтвердої і тугопластичної консистенції), які можуть тримати стінки свердловини (рис 5.1). Свердловина необхідного діаметру влаштовується методом буріння в ґрунті на проектну глибину.

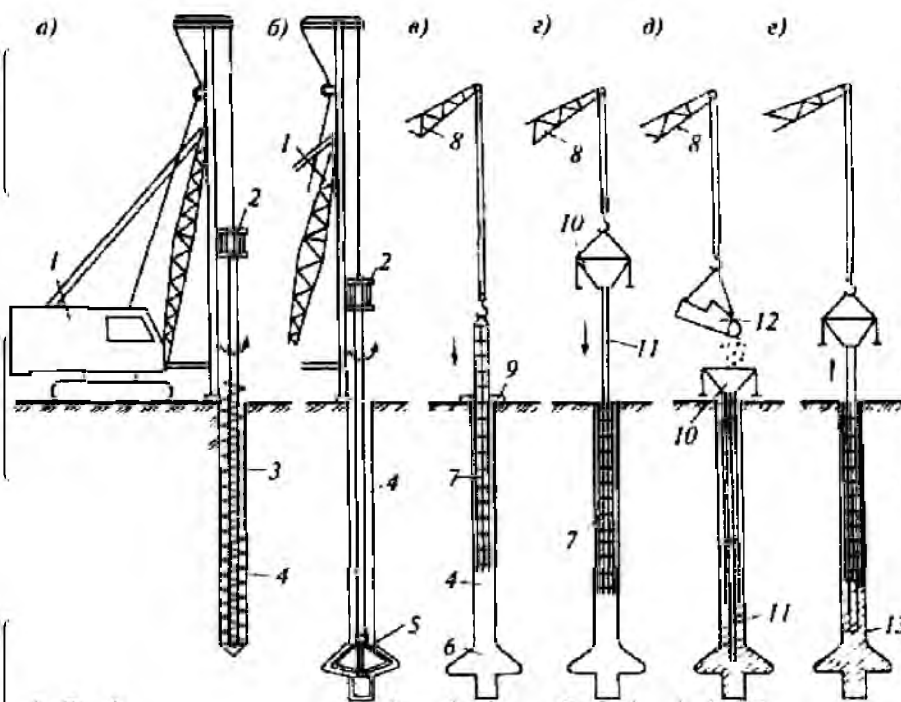


Рис 5.1. Технологічна схема влаштування буронабивних паль сухим способом: а - буріння свердловини; б - розбудовування розширенні порожнини; в - установка арматурного каркаса; г - установка бетонлітної труби з вібробункером; д - бетонування свердловини методом вертикально переміщеної труби; е - підйом бетонлітної труби; 1- бурова установка; 2 - привід; 3 - шнековий робочий орган; 4 - свердловини; 5 - розширювач; 6 - розширена порожнина; 7- арматурний каркас; 8 - стріловидний кран; 9 - кондуктор-патрубок; 10 - вібробункер; 11 - бетонлітна труба; 12 - бадді з бетонною сумішшю; 13 - розширена п'ята палі

Використання глинистого розчину. Влаштування буронабивних паль в слабких водонасичених грунтах вимагає підвищених трудовитрат, що обумовлене необхідністю кріплення стінок свердловини для оберігання їх від обвалення (рис. 5.2). У таких нестійких грунтах для запобігання обваленню стінок свердловин застосовують насичений глинистий розчин щільністю $1,15 \dots 1,3 \text{ г/см}^3$, який чинить гідростатичний тиск на стінки, добре тимчасово скріплює окремі ґрунти, що особливо обводнюють і нестійкі, при цьому добре утримує стінки свердловин від обвалення.

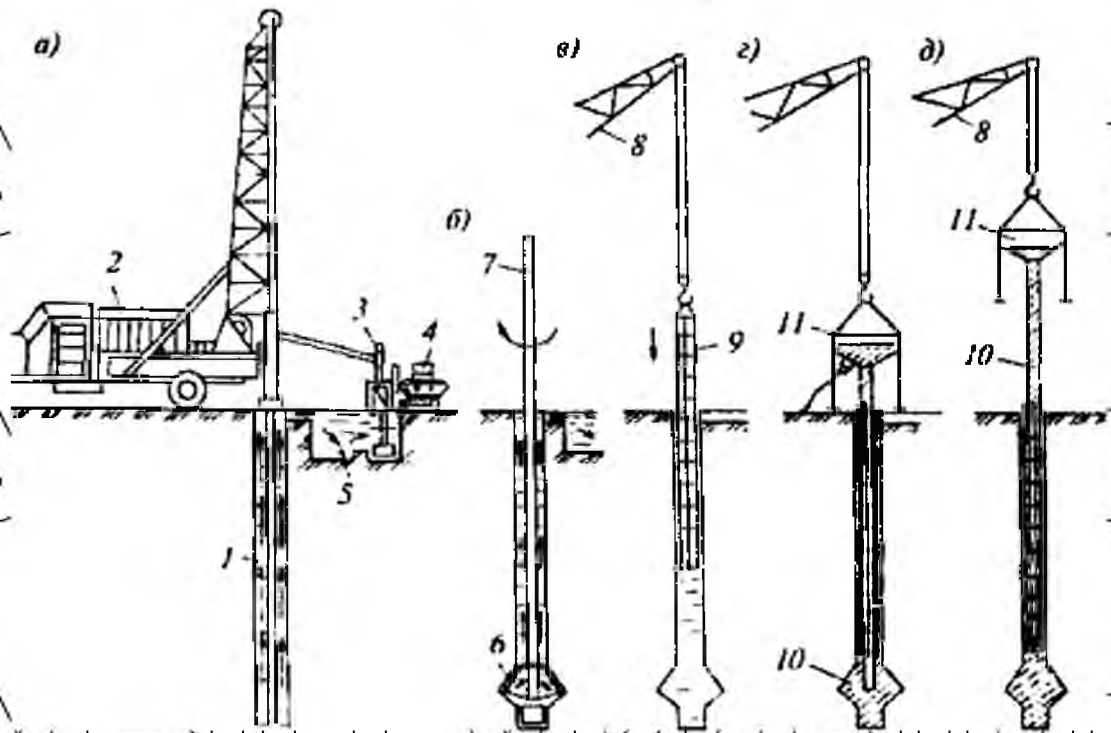


Рис. 5.2. Технологічна схема влаштування буронабивних паль під глинистим розчином: а - буріння свердловини; б - влаштування розширеної порожнини; в - установка арматурного каркаса; г - установка в бробункера з бетонолітною трубою; д - бетонування свердловини методом ВПТ; 1 - свердловина; 2 - бурова установка; 3 - насос; 4 - глинозмішувач; 5 - приямок для глинистого розчину; 6 - розширювач; 7 - штанга; 8 - стріловидний кран; 9 - арматурний каркас; 10 - бетонолітна труба; 11 - вібробункер

Закріплення свердловин обсадними трубами. Влаштування паль цим методом можливо в будь-яких гідрогеологічних умовах; обсадні труби можуть бути залишені в свердловині або витягнуті з неї в процесі виготовлення палі (рис. 5.3). Обсадні труби сполучають між собою за допомогою замків спеціальної конструкції (якщо це інвентарні труби) або на зварці. Пробурюють свердловини обертальним або ударним способом.

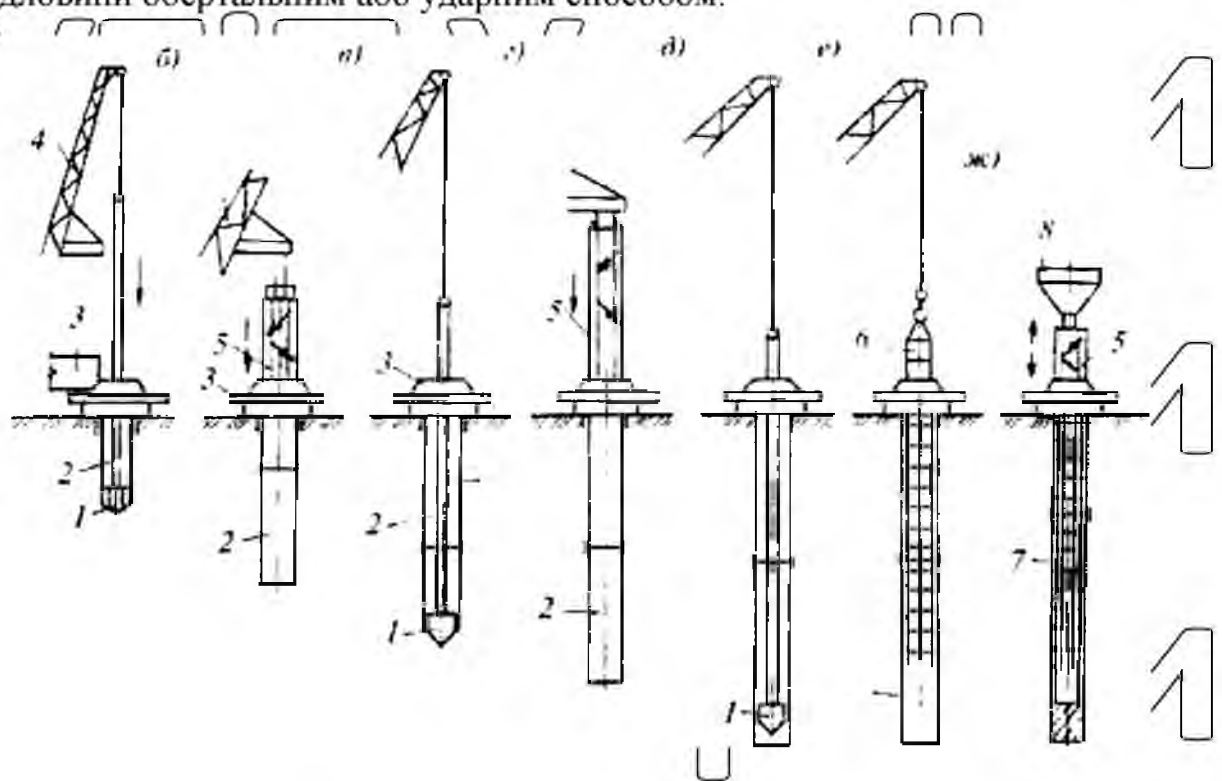


Рис. 5.3. Технологічна схема влаштування буронабивних паль із застосуванням обсадних труб: а - установка кондуктора і забурюючої свердловини; б - занурення обсадної труби; в - проходка свердловини; г - нарощення наступної ланки обсадної труби; д - зачистка забою свердловини;

е - установка арматурного каркаса; ж - заповнення свердловини бетонною сумішшю і витягання обсадної труби. 1 - робочий орган для буріння свердловини; 2 - свердловина; 3 - кондуктор; 4 - бурова установка; 5 - обсадна труба; 6 - арматурний каркас; 7 - бетонолітна труба; 8 - вібробункер

Після зачистки забою і установки арматурного каркаса свердловину бетонують методом вертикально перемещуваної труби. У міру заповнення свердловини бетонною сумішшю можуть проводити витягання і інвентарної обсадної труби. Спеціальна система домкратів, змонтованих на установці, повідомляє трубу повільно-поступальне рух, за рахунок чого бетонна суміш додатково ущільнюється. Після закінчення бетонування свердловини здійснюють формування голови палі. Знаходять вживання установки по виготовленню набивних паль з використанням обсадних труб з витяганням ґрунту з труби віброгрейфером (рис. 5.4)

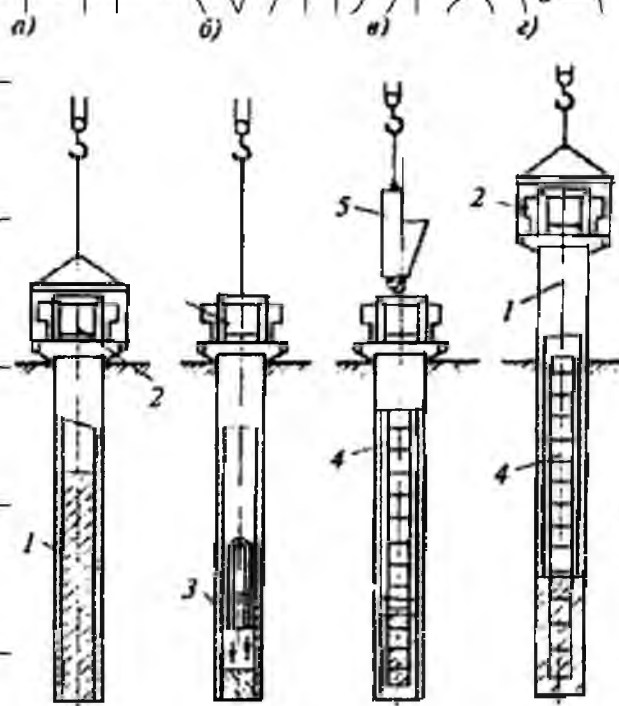


Рис. 5.4. Технологічна схема виготовлення набивних паль з виїмкою ґрунту під захистом обсадних труб: а - занурення обсадної труби в брустановкою; б - витяг ґрунту з обсадної труби віброгрейфером; в - бетонування палі; г - витягання обсадної труби віброустановкою; 1 -

обсадна труба; 2 - віброустановка; 3 - віброгрейфер; 4 -
арматурний каркас; 5 - бадля з бетонною сумішшю

Набивні палі будь-якого типу слід бетонувати без перерв. При розташуванні палей одна від одної менш ніж на 1,5 м їх виконують через одну, щоб не пошкодити тільки що забетоновані.

Пропущені свердловини бетонують при другій проходці бетонолітної установки, після набору раніше забетонованими паллями достатньої міцності і несучої здатності. Така послідовність робіт передбачає оберігання, як готових свердловин, так і свіжо забетонованих палей від пошкодження.

5.1.3. Вимоги до якості і приймання робіт

В процесі виготовлення буронабивних палей представниками замовника, технічного і авторського нагляду здійснюється постійний, поетапний контроль:

- планово-висотною прив'язкою осей палей і їх фактичним положенням в плані;
- вертикальність пробурених свердловин, їх глибина, величина заглиблення у несучий шар;

- відповідність установки арматурного каркасу у свердловину;
- технологією бетонування стовбура палей;
- правильністю і своєчасністю заповнення "Журналу виготовлення буронабивних палей".

Контроль якості виконаних робіт здійснюється відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-28: 2013. Здача-приймання готових буронабивних палей виконується комісійно у складі замовника, генпідприємця, виконавця робіт, авторського нагляду в два етапи:

1 етап - приймання-здача свердловин після влаштування розширення;

2 етап - приймання-здача готових палей.

Приймання виконаних буронабивних палей проводиться на підставі наступних матеріалів:

– проекту фундаментів паль;
– проекту виробництва робіт (ПВР) по влаштуванню буронабивних паль;
– виконавчої схеми розташування паль;

– актів на приховані роботи;
– журналу виготовлення буронабивних паль;
– актів приймання матеріалів (бетон, арматура, щебінь).

Приймання буронабивних паль оформляється актами:

а) огляди і приймання пробурених свердловин і арматурних каркасів для буронабивних паль;
б) приймання поля палі з буронабивних паль для бетонування ростверків.

У цих актах указуються всі виявлені відступи від проекту, передбачені способи і терміни їх усунення, дається спільна оцінка якості виконаних робіт.

Приймання палевих робіт супроводжується оглядом палі, перевіркою відповідності виконаних робіт проекту, інструментальною перевіркою правильності положення паль або шпунта, контрольними випробуваннями паль. Відхилення положення паль від проектного не повинне перевищувати в ростверку стрічкового типу одного діаметру палі, в полях паль подвійних розмірів палі. При здійсненні контролю якості в процесі і при закінченні влаштування палевих фундаментів керуються наступними критеріями.

- від якості виконання робіт паль залежить несуча здатність фундаментів паль, що має найважливіше значення для всієї будівлі або споруди;
- влаштування паль відноситься до прихованих робіт, що вимагають післяопераційного контролю якості в процесі їх пристрою.

У загальному випадку контролюють:

- відповідність виробів, що поступають на будівельний майданчик, і матеріалів проекту;
- дотримання затвердженої технології;
- несучу здатність паль;

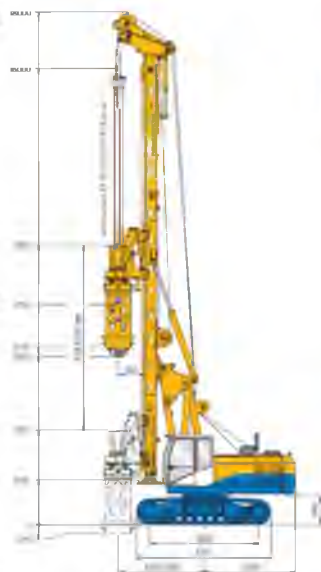
- відповідність положення палів в плані геодезичному розбиттю.

Основним контрольованим параметром є забезпечення несучої здатності палів. Несучу здатність занурених палів визначають статичним і динамічним методами, а набивних - тільки статичним.

5.1.4. Бурильні машини та устаткування

У будівництві широко застосовуються бурильні машини. Для влаштування буронабивних палів використовується спеціальна універсальна бурильна установка яка дозволяє в технологічній послідовності виконати всі операції з влаштування буронабивної палі.

У нашому випадку застосовується універсальна бурова установка - BG-36
Технічні характеристики див. рис. 5.5.



Глибини бурення					
Тип келли-штамги	A (м)	B (м)	Вес (кг)	Hw (м)	T (м)
BK15/343/3/18	8,30	20,16	3 150	5,80	18,50
BK15/343/3/24	10,30	26,16	3 750	3,80	24,50
BK15/343/3/30	12,30	32,16	4 350	1,80	30,50
BK15/343/4/24	8,16	26,36	3 800	5,90	24,70
BK15/343/4/32	10,16	34,36	4 500	3,90	32,70
BK15/343/4/40	12,16	42,36	5 300	1,90	40,70



Рис. 5.5. Універсальна бурова установка з влаштування буронабивних палів

5.2. Організація будівництва

5.2.1. Календарний план будівництва

Тривалість будівництва визначається згідно «Нормы продолжительности строительства и заезда в строительстве предприятий, зданий и сооружений» розділ Е*, «Торговля».

Тривалість будівництва дорівнює $T_1=6,0$ місяців. Тривалість підготовчого періоду дорівнює 0,5 місяці.

Будівництво інших споруд комплексу та інженерних мереж виконується паралельно з будівництвом основного комплексу в той же термін.

Будівництво виконується в два етапи: підготовчий та основний.

В підготовчий період передбачено:

- встановлювання тимчасової огорожі висотою 2,0м;
- прокладення тимчасових інженерних мереж;
- встановлення тимчасових споруд та організація місць складування.

В основному періоді передбачено:

- монтаж підземної частини;
- монтаж надземної частини;
- благоустрій та озеленення.

5.2.2. Будівельний генеральний план

Спорудження об'єкта у встановлені терміни з дотриманням техніки безпеки і вимог до якості робіт багато в чому визначається якістю рішень по організації будівельного майданчика.

Організація будівельного майданчика в цілому визначається рішенням великої кількості технологічних, організаційних і соціологічних задач по спорудженню об'єкта на різних стадіях його будівництва. До технологічних задач звичайно відносять вирішення питань механізації основних будівельно-монтажних робіт і розміщення засобів механізації в різні періоди будівництва об'єкта.

Організаційними задачами є вибір і розміщення об'єктів будівельного господарства, включаючи організацію транспорту, складського господарства, електро-, енерго- і водопостачання, зв'язку і сигналізації, адміністративно-побутового обслуговування, а також інших тимчасових об'єктів виробничого призначення.

Соціологічні задачі спрямовані на забезпечення побутового, культурного і медичного обслуговування учасників будівництва.

Завершальним проектним документом організації будівельного майданчика при спорудженні об'єкта є будівельний генеральний план (буд генплан).

В усіх випадках буд генплан розробляють, виходячи з таких основних принципів:

мінімальна площа, економічність будівництва й експлуатації тимчасових інженерних комунікацій;

мінімум витрат на будівельне господарство за рахунок використання існуючих будинків і комунікацій, а також таких, що будуються;

організація найраціональніших вантажопотоків на майданчику з мінімальним числом перевантажень і комплексною механізацією вантажно-розвантажувальних, складських і транспортних робіт;

розміщення виробничих установок на найкоротшій відстані від місць спорудження об'єкта;

розміщення по можливості тимчасових будинків, споруд, мереж і установок на вільних майданчиках для їх експлуатації протягом усього будівництва без перенесення;

забезпечення раціонального суміщення в часу будівельних процесів при потоковому виробництві робіт;

дотримання вимог безпечного ведення робіт, протипожежної безпеки і виробничої санітарії;

створення найсприятливіших умов побутового обслуговування персоналу будівництва;

забезпечення умов ефективної організації керування будівництвом на основі загально майданчикових систем зв'язку і сигналізації.

Проектування буд генплану це складна багатоваріантна задача, яка вирішується на основі порівняльної техніко-економічної оцінки показників

різних варіантів буд генплану на даний об'єкт. Буд генплан як підсумковий проектний документ організації будівельного майданчика розробляється як правило на визначений термін спорудження об'єкта.

Будівельний генеральний план є складовою частиною проекту виробництва робіт та є документом, на якому, крім будівель і споруд, які споруджують на будівельному майданчику, вказують місця складування матеріалів і конструкцій, шляхи руху машин та механізмів, розміщення тимчасових будівель і споруд, мережі водопроводу та енергопостачання, а також інші комунікації, споруди та обладнання, необхідні на буд майданчику для нормального забезпечення виробництва будівельно-монтажних робіт по зведенню об'єкта з найменшими трудовими і матеріальними затратами та в задані терміни.

Будівельний генеральний план розробляється з урахуванням рішень генерального плану об'єкта, відповідності технології зведення об'єкта, прийнятої в календарному плані, додержування вимог охорони праці, техніки безпеки, протипожежних вимог і санітарних норм, раціонального використання буд майданчика, скорочення матеріальних і трудових витрат на зведення тимчасових будівель і споруд за рахунок використання постійних (проектуюмих для потреб експлуатації об'єкта) мереж водопроводу, каналізації, енергопостачання, під'їзних доріг та інших споруд.

Проект організації будівництва складського господарства розроблені згідно діючих норм на підставі проекту. Буд генплан розроблено на період зведення надземної частини складського приміщення. На буд генплані, приведені прив'язання руху кранів, складування конструкцій і матеріалів, місць влаштування тимчасових будівель і споруд, тимчасових доріг. Заїзд та виїзд до буд майданчика здійснювати з вулиці, що проходить поруч.

Тимчасове водопостачання здійснювати від діючих водопровідних мереж.

Тимчасове електропостачання здійснювати від діючої ТП-133 по кабелю, що прокладається в підготовчий період.

Розчин та бетон подається до місця виконання робіт автотранспортом централізовано.

5.2.3. Організація будівництва

Будівництво складського приміщення буде здійснюватися в два періоди: підготовчий та основний. Під час підготовчого періоду буде виконано наступний комплекс робіт:

- огороження будівельного майданчика;
- влаштування тимчасової дороги для потреб будівництва;
- влаштування тимчасового водо- та електропостачання;
- влаштування тимчасових будівель та споруд.

Основний період включає в себе такі операції:

- спорудження корпусів будівлі;
- прокладання інженерних мереж, благоустрій територій.

5.2.4. Зведення будівлі

Зведення складського приміщення здійснюватиметься в наступній технологічній послідовності:

- влаштування палевого фундаменту;
- зведення надземної частини будівлі;
- зведення складських приміщень;
- опорядження та спец роботи.

Внутрішні сантехнічні роботи виконуватимуться після виконання отворів, утроб, штукагурок стін в місцях прокладання повітроводів та трубопроводів. Великогабаритне обладнання подається в проектне положення крізь монтажні отвори, спеціально передбаченими проектами підйомно-пересувними механізмами.

5.2.5. Земляні роботи

Котлован передбачається відривати екскаватором, обладнаним "зворотною лапою", типу EO-4121 на гусеничному ході, або EO-3322A на пневмоколісному ході. Об'єм ковша відповідно 0,65м³ та 0,5м³. Добір ґрунту в котлованах вестиметься вручну.

Ґрунт, що виймається з котлованів, буде переміщений на відстань у відвал, а потім використовуватися його для засипки та вертикального

планування. Зворотня засипка ґрунту вестиметься бульдозером Д-271А та ДЗ-29 з пошаровим трамбуванням пневмотрамбовками.

5.2.6. Геодезичне забезпечення будівництва

В підготовчий період забезпечується:

- відведення меж ділянки;
- розбивання та закріплення будівельної сітки або основних осей будівлі;
- визначення висотних відміток майданчика.

Висотна геодезична основна на території будівництва закріплена постійними знаками таким чином, щоб висотні відмітки можна було стримувати на об'єкті будівництва від двох реперів.

Під час визначення місцеположення нівелірних знаків ураховані місцеві мережі, рух транспорту в період будівництва, переміщення ґрунту із котлованів та траншей. Місце закріплення зручне для встановлення на знаку геодезичних приладів і ведення з них вимірювань. Винес в натуру головних осей контролюється двічі. Вісі будівлі закріплюється знаками осей.

5.2.7. Вибір основних монтажних механізмів

Монтаж збірних конструкцій та стінових панелей виконується самохідними стріловими кранами з попереднім розкладанням елементів в монтажній зоні. Транспортування та подачу конструкцій у зону монтажу планується здійснювати безпосередньо від постачальника. Прийнятий повздовжній розвиток фронту ведення монтажних робіт. Послідовність та черговість виконання монтажних робіт прийнята по ділянками фронту робіт.

Для виконання основного комплексу монтажних робіт з конструктивних міркувань та з міркувань зменшення терміну будівництва прийнято три точечних баштових крана КБ-602. Технічні характеристики наведено рис. 5.6.

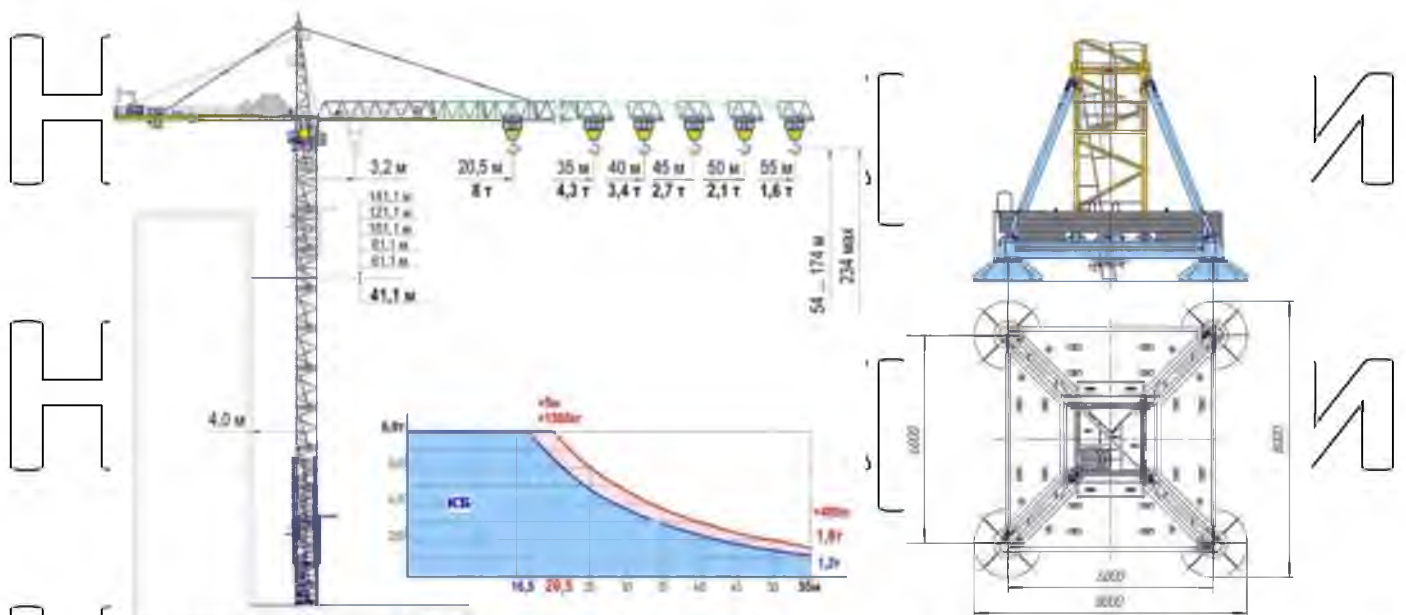


Рис. 5.6. Технічні характеристики баштового крана КБ-602

5.2.8. Складування і запас матеріалів

Основні матеріали, що складуються на будівельному майданчику:

- опалубні щити;
- пакети арматури.

На будівельний майданчик ці матеріали завозяться відповідно до заявки виконроба і розподіляються як мінімум на дві ділянки.

Розвантаження і складування проводиться в районі складального майданчика, що є спланованою і ущільненою ділянкою, що знаходиться в зоні роботи кранів КБ-602.

Для зберігання інших різних матеріалів передбачаються склади різних типів. Так закриті склади, влаштовуються для матеріалів, які псуються на відкритому повітрі (цемент, гіпс, мінеральна вата, суха штукатурка, цвяхи та ін.).

Під навісом зберігають арматурну сталь, столярні вироби, покрівельні рулонні матеріали, віконне скло, та ін.

На відкритому повітрі зберігають ліс, цеглу, камінь, пісок, сталеві конструкції, збірні залізобетонні вироби.

Склади розташовані, так, щоб уникнути будівництва додаткових доріг, тобто з урахуванням їх локального ущільнення в місцях розвантаження

матеріалів і конструкцій. Поперечні проходи між складами влаштовується через 25-30 м шириною не менше 0,7 м.

Конкретні габарити майданчиків для складування визначаються в залежності від габаритів конкретних конструкцій і методів їх укладки або штабелювання. Так наприклад сендвіч-панелі покриття:

Розміри сендвіч панелі 5970x1500x200мм. Вона вкладається в вертикальному положенні. З урахуванням розмірів розміщуємо плити в один ряд. Отже необхідно розрахувати площу складу на 80 шт. панелей. Тоді площа складу буде дорівнювати $11,9 \cdot 20,9 = 248,71 \text{ м}^2$ (рис. 5.7).

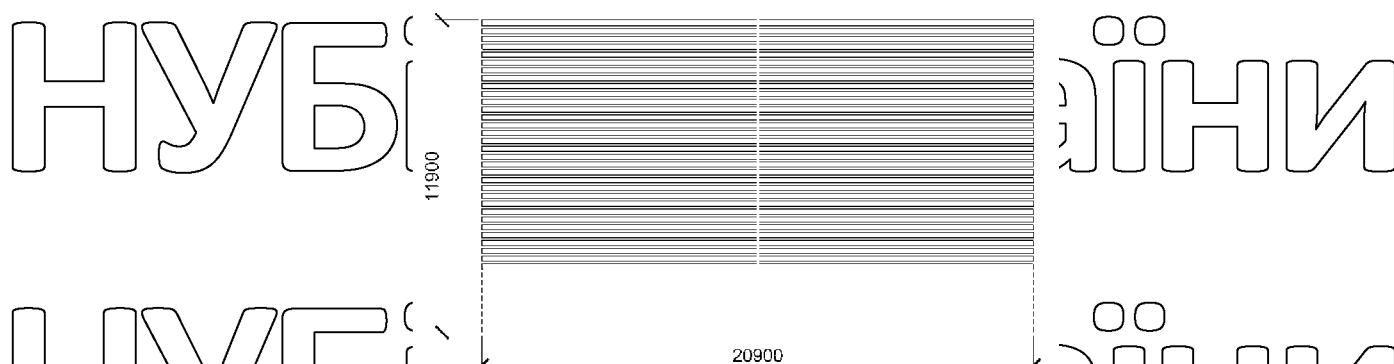


Рис. 5.7. Склад сендвіч-панелей

Стінові панелі, розміри 5970x1500x200мм, вкладають в вертикальному положенні. З урахуванням розмірів розміщуємо плити в один ряд. Отже необхідно розрахувати площу складу на 40 шт. панелей. Тоді площа складу буде дорівнювати $11,9 \cdot 10,4 = 123,76 \text{ м}^2$.

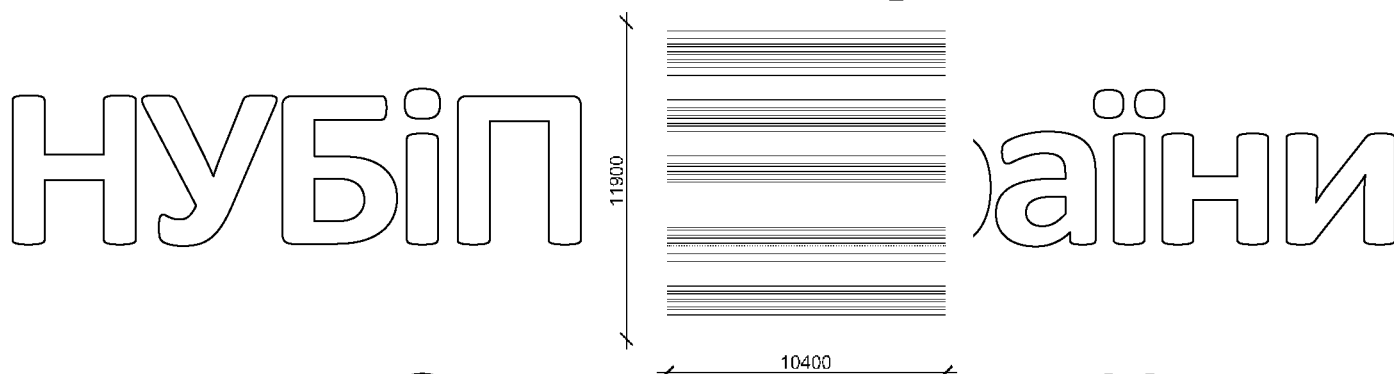


Рис. 5.8. Склад стінових панелей

5.2.9 Титульний список тимчасових будівель та споруд (БіС)

Розрахунок проводиться з умови найбільшої розрахункової чисельності персоналу одночасно що знаходиться на будівельному майданчику (таб. 5.1).

Таблиця 5.1

Титульний список (БіС)

Номер приміщення	Найменування	Площа м2
1.	Складське приміщення	144 м2
2.	Побутові приміщення для робітників	144 м2
3.	Місце для харчування	120м2
4.	Місце для куріння	20 м2
5.	Туалет	16 м2
6.	Душ	40 м2
7.	КПП	10 м2
8.	Очисні споруди дощової каналізації	
9.	Вузол управління системи пожежогасіння	110м2

5.2.10. Виробництво робіт

Виробництво робіт по зведенню об'єкта розподілено на три основних

періодів:

– підготовчий період;

– основний період;

– спеціальний цикл робіт.

В підготовчий період виконується ряд робіт пов'язаних з будівництвом під'їзних доріг до будівельного майданчика, у основного переліку робіт, що виконуються безпосередньо на самому будівельному майданчику.

Виконання робіт основного періоду включає в себе роботи які пов'язані зі зведенням каркасу будівлі, введенням в будівлю комунікацій і установок арматури, оздобленням внутрішніх і зовнішніх поверхонь які огорожують конструкції.

Спеціальний цикл робіт включає в себе комплекс робіт по влаштуванню трубопроводів внутрішніх мереж: водопроводу, каналізації, теплопостачання, влаштуванню вентиляції, прокладання електричних мереж, з одночасним влаштуванням монтажної арматури і пристроїв.

5.2.11. Підготовчі роботи

Склад і обсяг робіт, пов'язаних з освоєнням території залежить від району будівництва і вибраної площі під територію об'єкту, що будується.

Роботи по освоєнню території виконуються в підготовчий період в обсягах, які забезпечують нормальний розвиток основних видів робіт. Винос проекту в

натуру полягає в виносі на місцевість проектних рішень, пов'язаних з плановим і висотним розташуванням елементів об'єкту, що будується і прив'язка останніх до існуючої геодезичної мережі з використанням

максимально можливої кількості реперів. Виконання робіт по влаштуванню

тимчасових автодоріг здійснюється механізованим способом за допомогою

автогрейдера ДЗ-31. Тип покриття тимчасових доріг – гравійне. Планування площі для будівельного містечка виконується автогрейдером ДЗ-31 і включає в себе грубе планування площі на 8–10см з обов'язковою зрізкою дрібних

кущів і транспортуванням їх за межі будівельного містечка на середню

відстань 60 – 80м. Робота автогрейдера здійснюється по човникової схемі, при робочому ході машини в одному напрямку.

Влаштування тимчасових будівель і споруд будівельного містечка виконується по закінченню робіт, пов'язаних з плануванням будівельної

площини і включає в себе збір і встановлення в проектне положення тимчасових будівель і споруд (БіС), які передбачені проектом.

Влаштування тимчасового водопроводу полягає в поверхневому прокладанні труб водопроводу. Матеріал труб – сталеві, діаметр труб – 100мм.

При проектуванні тимчасової мережі водопроводу назначені місця

приєднання до колектору споживачів, місця розташування пожежних гідрантів і питних фонтанчиків. Труби колектору розташовані на відстані 2м від кромки проїзної частини магістральної тимчасової автодороги.

Тимчасове електропостачання, яке необхідне для охоронного освітлення території будівельного майданчика, освітлення тимчасових БіС, забезпечення необхідних технологічних процесів подається до місць потреби по повітряним підводкам, які розташовані на щоглах висотою 2,8м. Доставка електроенергії здійснюється двопровідниковою лінією низького напруження. Додатково влаштовується пересувна трансформаторна підстанція потужністю до 100кВт.

Виконання робіт по влаштуванню інвентарної огорожі із готових ланок виконується вручну. При влаштуванні тимчасової огорожі передбачаються місця для влаштування в'їзних і виїзних воріт, які виконуються двохстворчатими із стандартних секцій, які відчиняються всередину площини.

5.2.12. Земляні роботи

До початку будівництва складських споруд для захисту ділянки будівництва від поверхневих вод виконати обвалування вздовж підвищеної частини ділянки з влаштуванням водовідвідної канавки.

Механізована розробка ґрунту при виконанні вертикальної паніровки, розробці котловану під влаштування фундаментів та траншей під інженерні мережі здійснюється за допомогою однокішшових екскаваторів Е-652 А та бульдозерів. Для тимчасового кріплення котловану та траншей глибиною до 4,0м передбачено інвентарне дерев'яне кріплення. Для вирівнювання ґрунту та планування ділянки застосовується бульдозер Д-271А. Зворотна засипка пазах виконується за допомогою переміщення ґрунту бульдозером з пошаровим ущільненням за допомогою пневмотрамбовок.

Знятий ґрунт складається на вільних ділянках. Вивіз зайвого ґрунту виконується автосамоскидами МАЗ-503А в місця, які погоджені з спецінспекцією міста.

Дорожні корита влаштовують за допомогою бульдозерів Д-271А.

Пошарове ущільнення виконується моторними катками типу Д-211В.

5.2.13. Влаштування монолітних фундаментів та бетонні роботи

Перед установкою в проектне положення опалубку і арматуру необхідно очистити від корозії. В літній період опалубку необхідно зволожити.

Рекомендується застосовувати опалубку інвентарно-щитову, а для великих площин – великопанельну.

Великопанельну опалубку, армокаркаси встановлюються за допомогою монтажних кранів КБ-602.

Основу під бетонні конструкції перед укладенням бетону треба очистити і довести до проектних розмірів і відміток. Бетонування треба вести бетононасосами СБ-126 з подачею бетону автобетонозмішувачами СБ-92.

Зварювання арматурних сіток на будмайданчику необхідно виконувати за допомогою зварних апаратів СТС-34, ТС-500, подачу їх до місця укладання

необхідно виконувати пакетами монтажним краном, укомплектованим вагозахватним пристосуванням. Для ущільнення бетонної суміші необхідно застосовувати зовнішні і поверхневі вібратори.

Бетонну суміш в монолітні фундаменти та в плити перекриття треба укладати без перерви, пошарово по всій довжині і ущільнювати поверхневими вібраторами. Межі захваток назначити в місцях, де допускається влаштування робочих та температурних швів споруд. Повторити бетонування можливо після досягнення бетоном у робочого шва міцності не менше 15 кг/см^2

(тривалість перерви 18-24 години при температурі $+15^\circ\text{C}$). Розташування та влаштування температурних та деформаційних швів вказано на робочих кресленнях.

5.2.14. Монтаж конструкцій

Монтаж каркасу треба виконувати методом “до себе” з транспортних засобів. Для організації безперервного виконання робіт по установленню опалубки та лісів, арматури, укладання бетонної суміші в бетонувальній конструкції, догляд за бетоном, розпалубка в місцях влаштування монолітних фундаментів та покриття, необхідно споруду розробити на технологічні захватки (ділянки укладання бетону без перерви).

Монтажні роботи необхідно вести знизу догори. Після завершення монтажу конструкцій приступають до монтажу покрівлі та даху.

Монтаж конструкцій необхідно виконувати з дотриманням наступних

вимог:

- послідовність монтажу повинна забезпечувати стійкість та геометричну незмінність змонтованої частини споруди на всіх стадіях монтажу і міцність монтажних з'єднань;

- комплекtnість установки конструкцій, яка дозволяє на змонтованій ділянці послідовно виконувати роботи;

- безпечність монтажних, загальнобудівельних і спеціальних робіт на об'єкті з урахуванням їх проведення по сумісному графіку.

Монтажні роботи необхідно виконувати етапами, в результаті завершення яких утворюються жорсткі, стійкі і міцні частини споруди.

Початок робіт на вище розташованих поверхах необхідно починати тільки після того, як нижче розташований поверх буде володіти достатньою міцністю, жорсткістю та стійкістю. Добірні і дрібні деталі необхідно завозити на будмайданчик заздалегідь і складувати в зоні дії крану.

5.2.15. Оздоблювальні роботи

Штукатурні роботи необхідно виконувати комплектом з прямим соплом від розчинонасосів СО-01 (СО-58), розташованих на відмітці 0,00 з тарілкою машинами СО-55 (ЗМД-9). Малярні роботи необхідно виконувати за допомогою малярних станцій, фарбувальних агрегатів з пневмоподачею СО-4, електрофарбопультів СО-22, пристосувань для нанесення шпаклівки СО-21.

Подачу сипучих та інших матеріалів треба виконувати в контейнерах за допомогою підійомника, а зовнішнє оздоблення будинку – з підвісних люльок ЛС-500.

Оздоблювальні роботи необхідно починати після улаштування крівлі і всі роботи вести зверху донизу.

Внутрішні сантехнічні роботи виконуються в два етапи:

- на першому етапі до оздоблювальних робіт необхідно виконати розводку труб, навісити опалювальні прилади та венткороби;

– на другому – після улаштування подів та перед масляним пофарбуванням виконати установку фаянсових приладів та іншого обладнання.

Подача заготовок труб, обладнання та приладів до місця установки виконується в контейнерах.

Електромонтажні роботи виконуються у два етапи: 1- після монтажних робіт, улаштування перегородок і установки теслярських виробів; 2- перед малярними роботами виконати установку електроапаратури та електрообладнання.

5.2.16. Забезпечення будівництва енергетичними ресурсами

Потреба в енергетичних ресурсах та воді визначена по "Розрахунковим нормативам для складання проектів організації будівництва" (див. табл. 5.2)

Таблиця 5.2

Потреба в енергетичних ресурсах

Найменування	Потрібна кількість	Джерело забезпечення потреби
Електроенергія, кВт/год	205,00	Від міських електромереж
Пар, кг/г	180,00	–
Кисень, тис. м ³	4400,00	Доставка в балонах централізована
Стиснуте повітря-компрес м ³ /доб	30,0	Пересувні компресори
Вода, л/с з врахуванням протипожежного водопостачання	23,0+20,0=23,0	Від міських мереж

5.2.17. Техніка безпеки при виконанні бетонних робіт

При подачі, укладанні та догляді за бетоном, заготівлі і установки арматури, а також установці та розбиранню опалубки необхідно передбачати заходи щодо попередження дії на працівників наступних небезпечних та шкідливих 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, в'язів осередки, ядра жорсткості.

Монтаж конструкцій кожного вище розміщеного поверху багатоповислової 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 конструкції 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.

При встановленні опалубки стін необхідно передбачати пристрій робочих настилів шириною не менше 0,8 м 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 0,6 м, 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 0,6 м. 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 1 м, якщо інші відстані не передбачені ППР. Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевірити стан тари, опалубки і засобів підмоцнення.

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.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Техніка безпеки при виконанні робіт з монтажу сендвіч-панелей

6.1.1. Загальні положення

Інструкція поширюється на робітників, що виконують роботи з монтажу сендвіч-панелей із застосуванням інструментів та пристроїв.

До виконання монтажних робіт допускаються працівники, що досягли

18-річного віку та пройшли:

- медичний огляд відповідно до вимог Положення про порядок проведення медичного огляду працівників певних категорій, затвердженого

наказом Міністерства охорони здоров'я від 31.03.94 №45 та зареєстрованого у

Міністерстві юстиції 21.06.94 за N 136/345;

- навчання та атестацію в закладах, професійно-технічних училищах, навчально-курсівих комбінатах, центрах підготовки та перепідготовки робітничих кадрів та безпосередньо в організаціях, за затвердженою програмою;

- пройшли вступний інструктаж у службі охорони праці;

- пройшли первинний інструктаж безпосередньо на робочому місці.

Під час монтажу сендвіч-панелей, крім погодженого та затвердженого у встановленому порядку ПВР, необхідно виконувати вимоги дійсного документа, СНІП III-4-80 «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-«Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-1.03-93 "Техніка безпеки в будівництві", ДНАОП 0.00-«Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів», СНІП 3.03.01-87 «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-«Несучі і огорожувальні конструкції», а також інших державних і відомчих нормативних актів та документів з урахуванням змін, які публікуються у журналі "Техніка безпеки в будівництві", ДНАОП 0.00-Охорона праці".

З метою виконання якісного, безаварійного та безтрамичного монтажу сендвіч-панелей необхідно

6.1.2. До початку проведення монтажних робіт

- При складуванні сендвіч-панелях в обов'язковому порядку передбачувати захист торців панелей від вологи та надійну герметизацію всіх стикувальних з'єднань панелей.

- Перед монтажем сендвіч-панелей виконати перевірку точності розмірів, горизонту та рівності поверхні цоколя. Наявність відхилень цоколя від проектного положення обов'язково приведе до негативних наслідків при подальшому монтажі панелей. Якщо такі відхилення виявлено, необхідно їх відкоригувати – вивести у проектне положення до початку монтажних робіт.

- Провести обстеження несучих конструкцій на відсутність відхилень від проектних рішень та прямолінійності їх розмірів.

- Обов'язково виконати антикорозійне покриття поверхні металевих конструкцій.

- Перед початком монтажних робіт необхідно очистити поверхню сендвіч-панелей від можливих забруднень (сніг, лід, клей, бруд, і т.д.).

- Механічні удари по сендвіч-панелях при складуванні, обробці стиків примикань закріплені стропувальних засобів підготовці до монтажу

НЕ ДОПУСКАЮТЬСЯ.

6.1.3. При виконанні монтажних робіт

- Роботи з монтажу панелей вести суворо дотримуючись розробленої та погодженої в установленому порядку технологічної карти на виконання робіт.

- Застосовувати засоби підмащування що відповідають вимогам ГОСТ 24258-88 «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-Засоби підмащування. Загальні технічні умови «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-, горизонтально встановлені страхувальні канати - ГОСТ

12.4.107-82 «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-Канати страхувальні. Загальні технічні вимоги «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-, запобіжні пояси - ГОСТ 12.4.089-86 «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-Пояси запобіжні. Загальні технічні умови «Техніка

безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-, каски - ГОСТ 12.4.087-84 «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00-Каски будівельні. Технічні умови «Техніка безпеки в будівництві», ДНАОП 0.00- Засоби колективного захисту

проекту виконання робіт.

- Використовувати тільки ті технічні засоби, механізми та обладнання, що передбачені технологічною картою на виконання робіт.

- Перша панель піднімається за допомогою вантажопідійомних пристосувань і встановлюється на опорну цокольну підконструкцію в передбачене проектом положення.

- Далі слід перевірити вертикальність панелі і дотримання площинності стіни. При необхідності, слід вирівняти рівень положення першої панелі, так як від цієї операції залежить правильність виконання подальшого монтажу.

- При горизонтальному монтажі, перед підйомом панелі вантажопідійомним механізмом, потрібно встановити панель у вертикальне положення. Панель ставити тільки на розподілені прокладки, відстань між прокладками 1,0 м по довжині панелі.

- Будь-які деформації замків сендвіч-панелей **НЕДОПУСТИМІ**.

- Панелі стикувати строго вертикально. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** стикувати панелі під кутом, з метою уникнення її деформації.

- При горизонтальному монтажі рекомендується метод підйому панелей з використанням траверси зі спеціальними механічними захватами, які не приводять до пошкоджень панелей.

- При вертикальному монтажі застосовується метод підйому панелей з використанням механічного захвату, який кріпиться до панелей за допомогою наскрізного свердління. Отвори, що залишилися після видалення захватів в панелі, повинні бути закриті кріпильними елементами та/або фасонними

овдоболювальними елементами.

Використання страхувальних ремейв (текстильних строп), що охоплюють піднімаючу панель, для запобігання непередбаченого падіння панелі при підйомі, необхідно розкріплювати за допомогою механічних захватів.

- Страхувальні мотузки потрібно знімати безпосередньо перед установкою панелі в проектне положення. Змонтована панель при цьому утримується тільки механічними захватами.

- У місцях кріплення конструкцій передбачаються інвентарні підвісні колиски або помості із забезпеченням безпечного підходу та підйому.

Найбільш ефективний, швидкий, надійний і безпечний спосіб підйому гладко профільованих сендвіч-панелей це монтаж із застосуванням траверси з вакуумними присосками. У місцях кріплення вакуумного захвату до металевої поверхні панелі необхідно видалити захисну плівку.

- При підйомі панелей за допомогою механічних захватів необхідно особливу увагу приділити свердліццю панелі під штифт. Отвір має бути строго перпендикулярним поверхні облицювання панелі.

- При горизонтальному монтажі рекомендується метод підйому панелей з використанням траверси зі спеціальних механічних захватів, які не призводять до будь-якого пошкодження панелі.

- При вертикальному монтажі застосовується метод підйому панелей з використанням механічного захвату, який кріпиться до панелей за допомогою наскрізного свердління

- Контрольні заміри точності дотримання геометричних розмірів та вертикальності сендвіч-панелей необхідно проводити після монтажу кожної панелі.

- Панель фіксується за допомогою саморізів до опорної конструкції, потім проводиться розстропування панелей.

- З'єднувальні елементи слід встановлювати під прямим кутом до поверхні панелі. Криво змонтовані елементи вважаються бракованими.

Для кріплення сендвіч-панелей та фасонних деталей використовувати спеціальний монтажний інструмент (електродриль та високороботний шуруповерт), тип та марку яких підбирають відповідно до виробників кріпильних деталей.

- Ручні електричні інструменти повинні відповідати вимогам Правил влаштування електроустановок, ДНАОП-0.00-1.21-98, Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 09.01.98 №4 (з0093-98), зареєстрованого у Міністерстві юстиції 10.02.98 за №93/2533, та ГОСТ 12.2.0130-91.

Використовувати не стандартний електроінструмент не підібраний під кріпильні деталі виробника **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**.

- Гвинти з ущільнювальною шайбою слід закручувати до глибокого упору.

- Щоб уникнути неприпустимої деформації ущільнювальної шайби, на шуруповерт потрібно встановити величину обертового моменту затягування гвинта.

- З'єднувальні елементи слід встановлювати під прямим кутом до поверхні панелі. Криво змонтовані елементи кріплення вважаються бракованими.

- Знімання стропів дозволяється тільки після проектного закріплення.

Під час знімання вантажних стропів працівники страхуються карабінами стропів запобіжних поясів до заздалегідь передбачену жорстку опору чи конструкцію. Запобіжні пояси застосовуються в обов'язковому порядку.

- При проведенні кожної з операцій необхідно стежити, щоб панель не була пошкоджена.

- Фасонні елементи встановлюють після закінчення монтажу панелей відповідно до конструктивних рішень монтажних вузлів.

- Монтаж фасонних елементів слід вести знизу вгору, починаючи з цокольного відливу.

Подальша черговість монтажу фасонних елементів може бути довільною за умови забезпечення герметичності всіх оформлених вузлів.

Накладання вертикально розташованих фасонних елементів здійснюється зверху вниз і складає не менше 50 мм.

Внутрішня поверхня всіх зовнішніх фасонних елементів повинна бути оброблена герметиком.

- Фасонні елементи кріпляться до поверхні панелей за допомогою самонарізних шурупів або заклепок з кроком 300 мм.

- Архітектурні вимоги передбачають використання кольорових ковпачків для декорації кріпильних елементів.

- Роботи по підрізуванню та підгонці фасонних елементів (в разі необхідності) повинні виконувати фахівці заводу виробника, що мають досвід виконання таких робіт.

6.1.4. Вимоги протипожежної безпеки

- До початку проведення монтажних робіт робітники повинні пройти навчання та атестацію з протипожежної безпеки відповідно до вимог ДНАОП

001-1.01-95 Правила пожежної безпеки в Україні, затвердженого наказом Міністерства внутрішніх справ від 22.06.95, №400 (0219-95) та зареєстрованого у Міністерстві юстиції 14.07.95 за №219/735.

НУБІП України

7. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

7.1 Локальний кошторис

Локальні кошториси є первинними кошторисними документами і складаються на окремі види робіт та витрат по будівлях та спорудах або по загально майданчикових роботах на підставі обсягів, що визначилися при розробленні проектної документації.

Локальні (локальні ресурсні) кошториси складаються з вартості в поточному рівні цін трудових і матеріально-технічних ресурсів.

При складанні локальних кошторисів застосовуються:

- ресурсні елементні кошторисні норми України;
- вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм;
- ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів;
- поточні ціни на матеріали, вироби і конструкції;
- поточні ціни машино-годин;
- поточна вартість людино-години відповідного розряду робіт;
- поточні ціни на перевезення вантажів для будівництва;
- правила визначення загальновиробничих витрат.

Виходячи з принципів групування, локальний кошторис може бути поділений на розділи:

- “будівельні роботи” може мати розділи: земляні роботи; фундаменти; стіни, перекриття; балкони та лоджії; перегородки; сходові марші та площадки; підлоги; дах і покрівля; віконні заповнення і балконні двері; дверні заповнення; внутрішнє опорядкування; вбудовані меблі; інші роботи;

– “спеціальні будівельні роботи” може мати розділи: фундаменти під устаткування; спеціальні основи; канали і приямки; обмуровання, футерування та ізоляція; хімічні захисні покриття тощо;

– “внутрішні санітарно-технічні роботи” ;

– “монтаж устаткування” може мати розділи: монтаж технічного устаткування; технологічні трубопроводи; металеві конструкції (пов’язані зі встановленням устаткування) тощо.

При використанні устаткування, яке значиться в основних фондах і намічається до демонтажу та перенесення в будівлю, що будується (реконструюється), у межах діючого підприємства, яке розширюється або технічно переоснащується, в локальних кошторисах передбачаються тільки кошти на демонтаж і повторний монтаж цього устаткування, а балансова вартість самого устаткування позначається довідково за підсумком кошторису.

Розрахунок локального кошторису наведений в додатку 1.

8. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

«ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ТРИШАРОВИХ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ З ВРАХУВАННЯМ ДЕФЕКТІВ РОЗШАРУВАНЬ»

Тришарові конструкції широко використовуються в будівництві машинобудуванні та інших галузях народного господарства. Прикладами таких конструкцій можуть бути оболонки покриття, резервуари, стінові панелі, трубопроводи, та інше. Як правило вони складаються з жорстких зовнішніх шарів та м’якого шару – заповнювача.

Особливостями роботи таких конструкцій є значна їх поперечна та зсувна деформативність. Між шарами часто виникають дефекти як при виготовленні, так і в процесі експлуатації. Наявність дефектів типу розшарувань призводить до зниження несучої здатності конструкцій. Однією

з головних задач розвитку тришарових конструкцій постала необхідність їх врахування.

Об'єкт дослідження – тришарові конструкції з ізотропними матеріалами шарів.

Предмет досліджень – напружено-деформований стан ізотропних трьох шарових конструкції при накопиченні дефектів типу розшарувань.

Мета роботи полягає у розрахунку тришарових конструктивних елементів з врахуванням дефектів типу розшарувань.

Методи досліджень – аналітичні (науковий пошук, аналіз співставлення) та чисельні (моделювання, розрахунки).

Результати роботи – визначити вплив дефектів типу розшарувань на напружено-деформований стан тришарових конструкцій.

8.1. Стан питання

Тришарові конструкції поєднують в собі високу міцність, жорсткість та стійкість з відносно малою вагою, високими тепло- та звукоізоляційними властивостями. При цьому зовнішні шари приймають основну частину механічного навантаження, а заповнювач виконує функції з'єднувача, а також забезпечує захист внутрішнього простору від небажаного впливу зовнішнього середовища та має різноманітну структуру (ізотропію). Часто використовуються м'які заповнювачі періодичної структури з регулярно повторюваними комірками правильної геометричної форми. Найбільшу цікавість мають шестигранні стільники, що забезпечують високі показники міцності та стійкості для тришарових конструкцій, їх виготовлення є порівняно простим. Досвід підтверджує, що в визначеному діапазоні навантажень тришарові конструкції з стільниковим заповнювачем виявляються значно легшими ніж інші відомі конструкції.

Багато тришарових конструкцій, що використовують на практиці, складаються з композитних шарів, що мають шарувату структуру, причому компоненти шарів значно різняться за жорсткістю. В цих випадках кожний

шар можна розглядати як анізотропний з своїми жорсткісними характеристиками. Як приклад можна привести виробы, в яких шари утворені поздовжньо-поперечною або перехресною спіральною обмоткою.

Характерними особливостями роботи тришарових конструкційних елементів є висока поперечна деформативність та податливість поперечному зсуву, а також залежність їх несучої здатності від різного типу міжшарових дефектів. Такими типовими дефектами є місцеві непроклеїни, непропаї або непровари. Природно, що наявність вказаних дефектів призводить до зниження напружень, що є допустимими для ідеальних пластин та оболонки.

Руйнівним для конструкції може стати таке зусилля, при якому порушується з'єднання несучих шарів з заповнювачем в процесі її експлуатації, наприклад, в результаті втрати первинних властивостей з'єднуючим матеріалом.

Необхідність врахування дефектів типу розшарувань призводить до появи нових розрахункових моделей, в яких особлива увага приділяється всебічному аналізу роботи заповнювача як найбільш слабкої ланки тришарової конструкції.

Питання теорії та методи розрахунку шаруватих конструкцій за умов жорсткого зв'язку між шарами розроблені в трудах Н.А. Алфутова, П.О.

Зинов'єва, Б.Г. Погова, С.А. Амбарцумяна, О.М. Андреева, В.А. Баженова, О.С. Сахарова, В.В. Болотина, Ю.В. Аналіз їхніх публікацій показує, що в розвитку методів розрахунку шаруватих конструкцій існують три основних підходи.

Перший підхід базується на використанні різних алгоритмів осереднення з введенням загальних гіпотез відносно деформування всього шаруватого пакета в цілому.

В основі другого підходу лежить побудова точних рішень для рівнянь теорії пружності без будь-яких припущень про характер напружено-деформованого стану в шарах. Даний підхід дуже цікавий, оскільки дозволяє отримати точні оцінки застосовності наближених методик.

Третій підхід, при якому вводять припущення відносно деформування окремого шару.

Використання різних гіпотез призводить до значної різноманітності побудови розрахункових моделей.

Одною з найбільш вживаних теорій, що дозволяє досліджувати напружено-деформований стан та стійкість тришарових конструкцій як з м'яким, так і з жорстким ізотропним заповнювачем, є теорія, в основу якої покладена гіпотеза ломаної лінії. Дана гіпотеза дає можливість враховувати як

деформації поперечних зсувів заповнювача, так і його роботу на повздовжні

сили та моменти, а також згинальну жорсткість тонких несучих шарів. В даній роботі для опису деформування заповнювача використовуються співвідношення неklasичної теорії оболонок, що враховують поперечні зсуви та поперечне обтиснення згідно гіпотези про лінійну зміну переміщень по товщині шару.

Проблема аналізу впливу дефектів типу розшарувань на показники несучої здатності тришарових конструкцій складається з двох задач. До першої задачі відносяться задача про ріст розшарувань під впливом постійних

чи перемінних навантажень та визначення критичних розмірів дефектів, при

яких цей ріст проходить занадто швидко та призводить до руйнування конструкції. До другої задачі належать задачі про деформування та стійкість тришарових конструкцій з дефектами заданих розмірів. При цьому

припускається, що розміри дефектів є значно меншими їх критичних значень

та змінюються досить повільно. Ці задачі вирішуються з використанням методів будівельної механіки.

Виділимо типи задач, характерних для даних конструкцій. Перший тип – задачі аналізу напружено-деформованого стану та стійкість шаруватих

пластин та оболонок зі спаяними шарами при існуванні окремих зон

недосконалого контакту шарів. Другий тип задач виникає при розрахунку конструкцій, що пов'язані між собою тільки по краях та взаємодіють однією стороною.

8.2. Вихідні допущення для розрахунку

Розглядаємо тришарову конструкцію несиметричної по товщині структури, що складається з пружних криволінійних шарів з різними фізико-механічними характеристиками, під дією статичного навантаження. Розташуємо її в загальній системі декартових координат XYZ . При цьому вісь OZ направимо по нормалі до шарів, а ортогональну їй площину OXY розташуємо відповідно до правила формування правобічної системи координат (рис. 8.1).

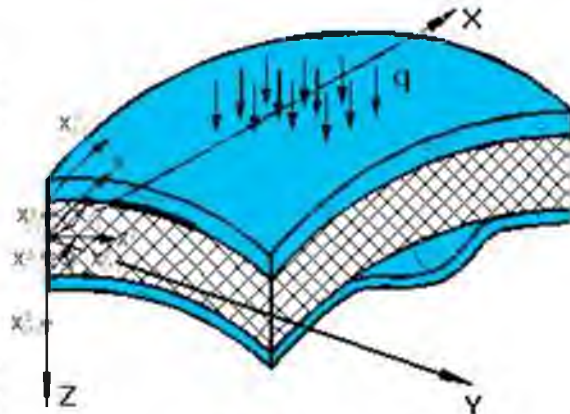


Рис. 8.1. Фрагмент тришарової композитної оболонки

Для кожного шару введемо локальні системи криволінійних координат x^1, x^2, x^3 . Орієнтація місцевих систем координат обрана таким чином, що напрямок осі Ox^3 збігається з напрямком осі OZ глобальної системи координат. Осі Ox^1, Ox^2 для шару заповнювача розміщуються на його серединній поверхні, а для зовнішніх шарів – на довільних поверхнях.

Зупинимося більш докладно на допущеннях, що прийняті при описі кожного окремого шару, що складає тришарову композитну оболонку. У залежності від фізико-механічних характеристик матеріалу шари поділяються на м'які і тверді. У переважній більшості випадків у тришарових оболонкових конструкціях зовнішні шари виконують функції несучих шарів.

Виходячи з цього, приймається, що вони є твердими і тонкими (по прийнятій у класичній теорії оболонок класифікації) ізотропними оболонками.

Середній шар-заповнювач в основному виконує сполунну функцію і моделюється м'якою ізотропною оболонкою (тонкої чи середньої товщини).

Для опису деформування зовнішніх шарів приймається гіпотеза Кірхгофа-Лява, на підставі якої переміщення по товщині шаруючи визначаються по формулах

$$u_s = u_s^k + v_s x^3, \quad u_3 = u_3^k \quad (1)$$

де u_s^k, u_3^k – відповідно нормальні і тангенціальні переміщення точок, що належать координатної поверхні; v_s – кути повороту нормалі в площинах $x^1 = \text{const}$ і $x^2 = \text{const}$ відповідно. Тут і далі в роботі грецькі індекси приймають значення 1, 2, 3, а латинські – 1, 2.

Допущення, прийняті для середнього шару-заповнювача. Приймаючи в увагу, що заповнювач є м'яким шаром з істотно неоднорідною структурою, що змінюється по товщині, побудова розрахункової моделі вимагає обліку поперечного зрушення і поперечного обтиснення. Задаючи гіпотезу про лінійну зміну переміщень по товщині заповнювача, одержимо

$$u_s = u_s^c + (v_s + \gamma_s) x^3, \quad u_3 = u_3^c + \gamma_3 x^3, \quad (2)$$

де u_s^c – коваріантні складові вектора переміщень точок серединної поверхні заповнювача; γ_s – кути повороту прямолінійного елемента, обумовлені поперечним зрушенням; γ_3 – поперечне обтиснення заповнювача.

Відповідно до введеної гіпотези вважається, що нормаль, проведена до серединної поверхні шаруючи до його деформації, залишається прямолінійною, але не перпендикулярною до неї після деформування шаруючи. Крім цього нормаль у процесі деформування може змінювати свою довжину.

Лінійному розподілу переміщень відповідають нерівномірний розподіл деформацій поперечного зрушення ε_{i3} і рівномірний розподіл деформації поперечного стиснення ε_{33} .

Прийнята гіпотеза досить ефективна і дає гарне наближення для ширшого класу задач з дослідженням шаруватих конструкцій.

За систему індивідуального відліку приймається декартова система координат XYZ , а завдання точок координатної поверхні шаруючи здійснюється за допомогою вектора-функції

$$\vec{r} = \vec{r}(x^1, x^2), \quad (3)$$

де параметри x^1, x^2 визначають нерухомі в загальному випадку косокутні криволінійні координати, зв'язані з недеформованою координатною поверхнею шаруючи (мал. 8.2).

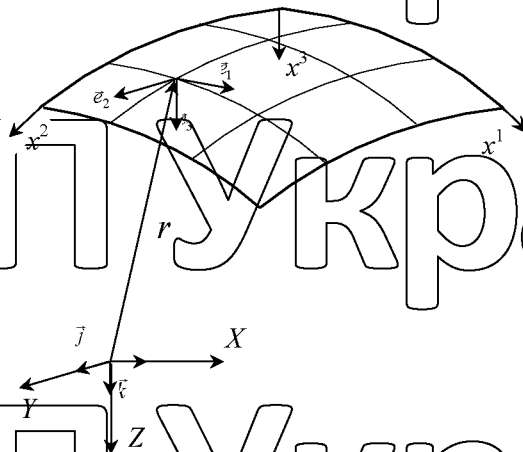


Рис. 8.2. Системи декартових і криволінійних координат

У декартовій системі координат проекції вектора-функції \vec{r} точок серединної поверхні в межах елемента шаруючи задаються однозначними функціями у вигляді

$$X = X(x^1, x^2), \quad Y = Y(x^1, x^2), \quad Z = Z(x^1, x^2). \quad (4)$$

Вектори \vec{e}_s , спрямовані по дотичним до координатних ліній x^1, x^2 , і вектор \vec{e}_t , що збігається з ортом нормалі до серединної поверхні, являють собою основний локальний базис точок координатної поверхні шаруючи оболонки.

В обраній системі координат коефіцієнти a_{ts} , що визначають внутрішню метрику координатної поверхні шаруючи і компоненти, що представляють собою, двічі коваріантного метричного тензора, виражаються залежністю

$$a_{ts} = \vec{e}_t \cdot \vec{e}_s, \quad (5)$$

а фундаментальний визначник метричного тензора має вигляд

$$a = a_{11} a_{22} a_{33}^2. \quad (6)$$

Зв'язок між коваріантними і контрваріантними складовими векторів і тензорів, заданих на поверхні шаруючи, установлюється за допомогою тензора

$$u_\alpha = a_{\alpha\beta} u^\beta, \quad \varepsilon_{\alpha\beta} = a_{\alpha\gamma} a_{\beta\mu} \varepsilon^{\gamma\mu}. \quad (7)$$

Вектори взаємного базису криволінійних координат x^1, x^2 зв'язані з векторами основного локального базису співвідношеннями

$$\bar{e}^1 = \frac{\bar{e}_2 \times \bar{e}_3}{\sqrt{a}}, \quad \bar{e}^2 = \frac{\bar{e}_1 \times \bar{e}_3}{\sqrt{a}}, \quad \bar{e}^3 = \bar{e}_3 = \frac{\bar{e}_1 \times \bar{e}_2}{\sqrt{a}}. \quad (8)$$

8.3. Розрахунок типової тришарової панелі

Розглядаємо (рис. 8.3) тришарову конструкцію шарнірно оперту по контуру на дію статичного згину від дії рівномірно розподільчого навантаження. При цьому три симетричних по товщині пластини, які відрізняються геометричними параметрами, фізичними властивостями заповнювача, інтенсивністю зовнішнього впливу.

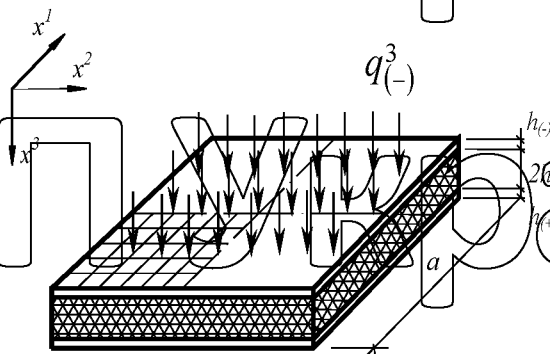


Рис. 8.3. Типова тришарова панель покриття

Фізико-геометричні характеристики пластин

Перша пластина:

- довжина $a = 1,123\text{м}$;
- товщина $2l$ заповнювача $= 1,306 \times 10^{-2}\text{ м}$;
- модуль зсуву $G = 98\text{ МПа}$;
- рівномірне навантаження $q^3(-) = 3,8\text{ кПа}$.

Друга пластина:

$$a = 1,123 \text{ м};$$

$$2h = 1,918 \times 10^{-2} \text{ м};$$

$$G = 41 \text{ МПа}, q^3_{(-)} = 5,07 \text{ кПа};$$

Третя пластина:

$$a = 0,966 \text{ м};$$

$$2h = 1,908 \times 10^{-2} \text{ м};$$

$$G = 41 \text{ МПа},$$

$$q^3_{(-)} = 5,07 \text{ кПа}.$$

Для всіх розглянутих випадків несучі шари товщиною $h(\pm) = 0,8 \times 10^{-3}$ м, виконані із дюралюмінію з модулем $E(\pm) = 10 \text{ ГПа}$, $\nu(\pm) = 0,3$.

Граничні умови – шарнірне обпирання шарів.

В табл. 8.1 представлені значення прогинів в центрі пластин, отримані без урахування обтиснення заповнювача.

Таблиця 8.1

		$U_3 \times 10^2$ (мм), по даним						
експеримент	чисельне рішення	$\Delta, \%$	Запропонована методика при густоті сітки					
			5x5	9x9	$\Delta, \%$	13x13	$\Delta, \%$	
Я. Алекса-ндрова	О.Расказова							
			$\Delta, \%$					
			Пластина 1					
0,4267	0,4204	1,5	0,4153	3	0,4202	1,5	0,4212	1,3
			Пластина 2					
0,2794	0,3112	12	0,3081	10	0,3117	11,6	0,3125	12
			Пластина 3					
0,1829	0,1881	3	0,1812	1	0,1833	0,2	0,1837	0,5

8.4. Розрахунок тришарової панелі

8.4.1. Вихідні дані

Розглядаємо панель $120 \times 350 \times 22$ см (рис. 8.4), яка складається з двох зовнішніх шарів, які виготовлені із оцинкованої сталі, та заповнювача, виготовленого з жорсткого поліуретану. По двом більшим контурам

незакріплена, закріплена по крайнім точкам меншого контуру, і навантажена рівномірно розподільчим навантаженням, яке складає:

- власної ваги панелі $\sim 20 \text{ кг/м}^2$;
- снігового навантаження - 70 кг/м^2 ;
- корисного навантаження - 50 кг/м^2 .

Панелі має наступні фізичні та геометричні параметри:

- довжина 3500 мм ;
- ширина - 1200 мм ;
- загальна товщина – 120 мм ;
- зовнішні шари (оцинкована сталь) по – $0,55 \text{ мм}$;
- утеплювач (поліуретан) – $118,9 \text{ мм}$;
- коефіцієнт Пуассона зовнішнього шару $\nu = 0,3$;
- модуль пружності заповнювача при розтягненні $E_{\text{зал}} = 100 \text{ кгс/см}^2$;
- модуль пружності несучих шарів – $E = 2 \times 10^6 \text{ кг/см}^2$;
- $\nu_{\text{зал}} = 0,111$;
- ділянка з розшаруванням розташована в центрі панелі.

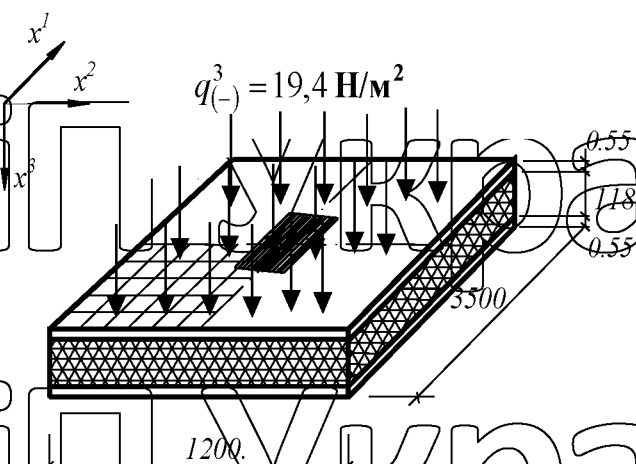


Рис. 8.4. Тришарова стінова панель

Досліджуємо вплив величини розшарування зовнішнього шару від заповнювача. Симетрія в формі деформування поверховості дозволяє виділити четверту частину пластини. В якості розрахунку розглядаємого фрагменту пластини була прийнята сітка 9×9 вузлів. При якій похибка визначення параметрів напружено – деформованого стану становила $3,0 \%$.

Приведені розрахунки отримані за допомогою програми ANSYS , методика розрахунків тришарових конструкцій, отримана по програмі TOSOR.

8.4.2. Результати розрахунку

Результати розрахунку для випадку жорсткого з'єднання шарів у вигляді ізополів напружень для верхнього зовнішнього шару приведені на рис. 8.5 – 8.8.

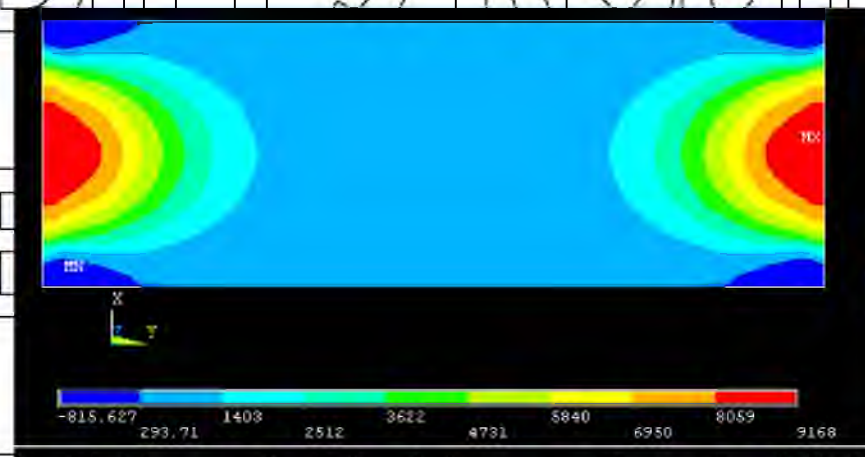


Рис. 8.5. Ізополя напружень σ^{11} , кг/м²

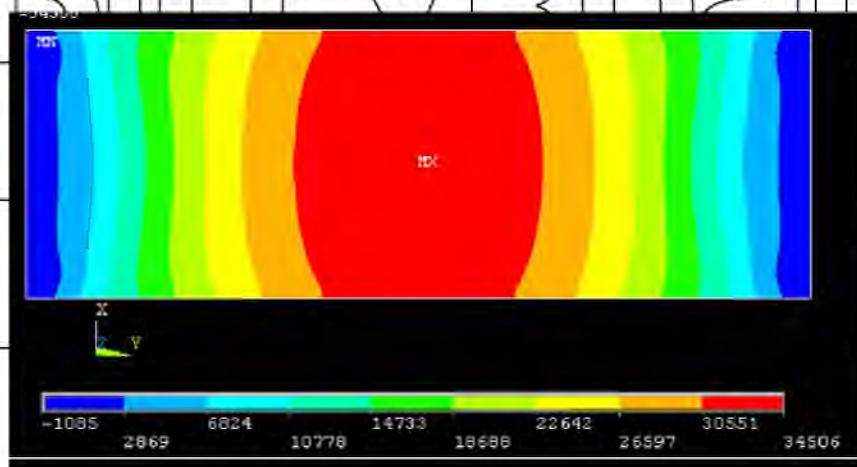


Рис. 8.6. Ізополя напружень σ^{22} , кг/м²

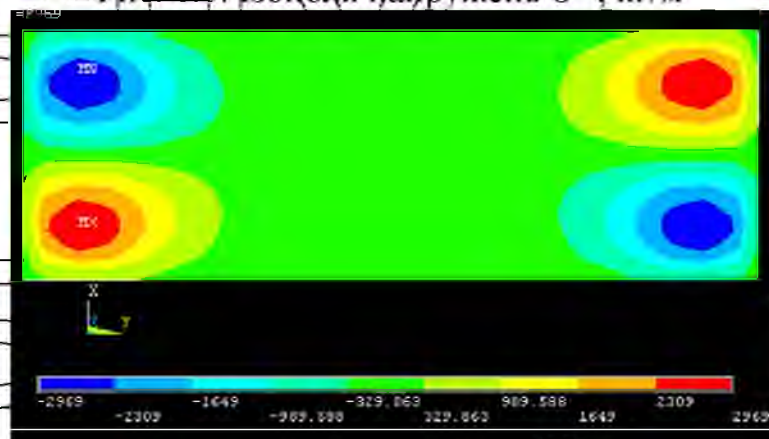


Рис. 8.7. Ізополя напружень σ^{12} , кг/м²

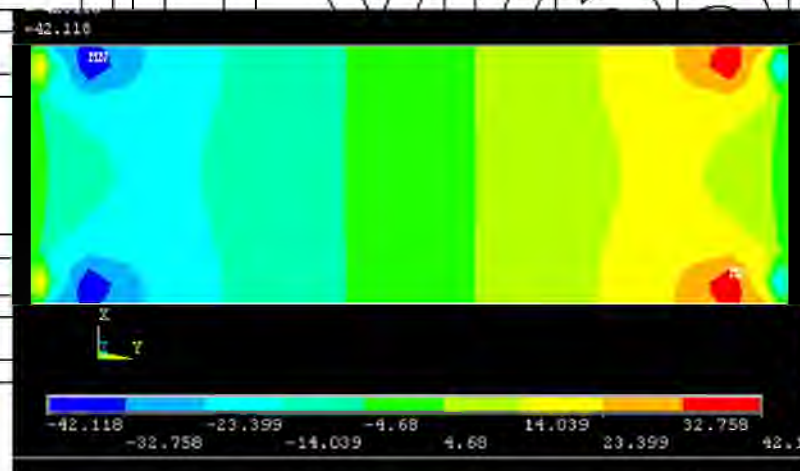


Рис. 8.8. Ізополя напружень u^3 , кг/м²

Результати дослідження впливу розширень у вигляді залежності від величини площі розширення наведено на рис. 8.9.

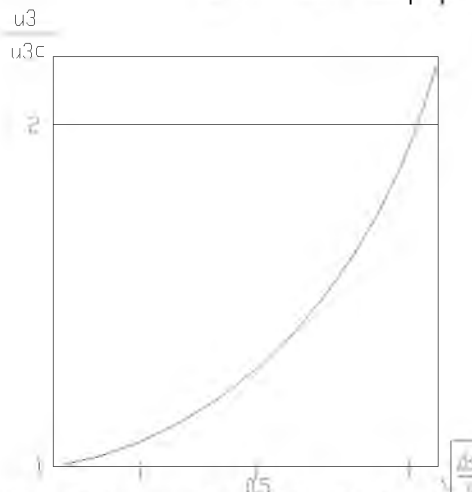


Рис. 8.9. Графік залежності величини прогину від розміру ділянки розширення

ВИСНОВКИ:

З табл. 8.1 видно, що при сітці 9x9 відхилення значень прогинів, отриманих на основі запропонованої методики, від експериментальних досліджень складає 10,0%. Помилка результатів при даній сітці не перевищувала 1,2%.

Аналіз напружено – деформованого стану тришарової конструкції з ізотропними матеріалами шарів показує, що при розширванні, яке досягає більше 15,0% площі загального шару, суттєво впливає на параметри напруженого стану пластин.

НУБІП України

9. ВИКОРИСТАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Характеристик а джерела	
	1. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних конструкцій.
	2. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування в будівництві. К.: Мінбуд України.
	3. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Грунти. Класифікація. К.: Мінбуд України.
	4. ДБН Б.2.2-12:2018 "Планування і забудова територій". К.: Мінрегіонбуд України.
	5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. К.: Мінбуд України.
	6. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. К.: Мінбуд України.
	7. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. К.: Держбуд України.
	8. ДБН В.1.1.7-2016. Пожарная безопасность объектов строительства. К.: Держбуд України.
	9. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
	10. ДБН В.1.2-2:2006. Нагрузки и воздействия. К.: Мінбуд України.
	11. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. СНББ. Црогини і переміщення. Вимоги проектування.
	12. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. К.: Мінбуд України.
	13. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурный. Для железобетонных конструкций.
Нормативні документи	14. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. Київ.
зі стандартизації	16. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.
	17. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. К.: Мінбуд України.
	18. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник / Под ред. А.А. Коваленко.
	19. Гольшев А.Б. Проектирование железобетонных конструкций: Справочник.
Книги: - один автор	
- два автори	20. Барашиков А.Я., Колякова В.М. Будівельні конструкції: підручник.

- група авторів

21. Программный комплекс ЛИРА-САПР. Руководство пользователя. С. 1-100

22. Технологія будівельного виробництва. Підручник / В.К. Черненко, М.С. Черненко

23. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций

24. Сучасні технології в будівництві: Підручник / О.І. Менайлюк, В.С. Черненко

25. Жалізобетонні конструкції: Підручник / П.Ф. Вахненко, А.М. Павліченко

- група авторів

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України