

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ, БУДІВНИЦТВА ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БУДІВНИЦТВА

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

_____ О.І. Лапенко

“ _____ ” _____ 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «ПРОМИСЛОВЕ І ЦИВІЛЬНЕ
БУДІВНИЦТВО»

Тема: «Монолітно-каркасна житлова будівля з підвищеним комфортом у місті Бровари» _____

Виконавець: студент ЦБ-101Мз Цирулік Едуард Іванович _____
(студент, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: д.т.н., доцент Яковенко Ігор Анатолійович _____
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Консультант розділу «Охорона праці»: _____

(підпис)

(ПІБ)

Консультант розділу

«Охорона навколишнього середовища»: _____

(підпис)

(ПІБ)

Нормоконтролер:

(підпис)

Родченко О.В.

(ПІБ)

Київ 2020

Зміст

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. Архітектурні конструкції	
1.1.Характеристика будівельного майданчика.....	
1.1.1 Географічне положення ділянки. Кліматичні умови.....	
1.1.2 Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки.....	
1.2.Архітектурно-конструктивні рішення	
1.3.Інженерна підготовка території	
1.4.Конструктивні рішення несучих конструкції. Обґрунтування їх вибору.....	
1.5.Санітарно - технічне обладнання.....	
1.5.1. Вертикальний транспорт	
1.5.2. Сміттєвидалення.....	
1.5.3.Заходи для інвалідів та мало мобільних груп населення.....	
1.5.4 Електропостачання.....	
1.5.5. Теплопостачання.....	
1.5.6. Внутрішні мережі водопостачання.....	
1.5.7. Каналізація.....	
1.5.8. Вентиляція	
1.5.9. Протипожежні заходи.....	
1.6.Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій.....	
1.7. Техніко-економічні показники.....	
РОЗДІЛ 2. Конструктивна частина	
2.1.Конструктивна схема будівлі.....	
2.2. Розрахунок фрагмента плити перекриття.....	
2.2.1 Збір навантаження на збірну залізобетонну плиту виконуємо в табличному форматі.....	

2.2.2.Аналіз розрахунку плити перекриття.....	
2.2.3. Розрахунок довжини анкерування арматури.....	
2.3. Основи і фундаменти.....	
2.3.1. Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.....	
2.3.2. Визначення розрахункових характеристик ґрунтів	
2.3.3.Розрахунок несучої здатності одиночної буро-інекційної палі.Визначення необхідної кількості паль.....	

РОЗДІЛ 3. Організація та технологія будівельного виробництва.....

3.1.Основні види робіт.....	
3.1.1.Земляні роботи.....	
3.1.2.Влаштування фундаменту.....	
3.1.3.Зведення стін та коло.....	
3.1.4.Влаштування покрівлі.....	
3.1.5.Штукатурні роботи.....	
3.1.6.Фарбування поверхонь.....	
3.1.7.Внутрішні оздоблювальні роботи.....	
3.1.8.Влаштування підлоги.....	
3.1.9.Благоустрій території.....	
3.2. Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття.....	
3.2.1.Область застосування.....	
3.2.2. Вказівки до підготовки об'єкта, та до початку основних робіт.....	
3.2.3. Склад основних видів робіт	
3.2.4. Методи та послідовність виконання робіт.....	
3.2.5. Рішення щодо охорони прці.....	
3.2.6. Визначення обсягів робіт.....	
3.2.7. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати на плиту перекриття	
3.2.8.Таблиця технологічних розрахунків.....	
3.2.9.Техніко-економічні показники.....	
3.3.Будівельний генеральний план.....	
3.3.1.Огородження будівельного майданчика і небезпечних зон.....	

3.3.2.Проектування під'їзних і внутрішньо-майданчикових доріг.....	
3.3.3.Тимчасові будівлі виробничого, санітарно-побутового і службового призначення.....	
3.3.4.Розрахунок тимчасового водозабезпечення будмайданчика.....	
3.3.5. Розрахунок тимчасового електрозабезпечення будмайданчика і влаштування системи штучного освітлення будівельного майданчику.....	
3.3.6.Визначення потреби в тимчасових спорудах.....	
3.3.7.Розрахунок потреб складських приміщень.....	
3.3.8.Пожежна безпека на будівельному майданчику.....	
3.3.9.Техніка безпеки й охорона праці до будгенплану.....	
3.3.10.Техніко-економічні показники.....	
3.4. Календарний план будівництва.....	
3.4.1.Лінійний календарний графік.....	
3.4.2.Вибір комплекту машин і механізмів.....	
3.4.3.Таблиці технологічних розрахунків	
3.4.4.Визначення терміну будівництва.....	
РОЗДІЛ 4. Охорона праці.....	
4.1.Аналіз шкідливих та небезпечних факторів.....	
4.2. Техніка безпеки на будівельному майданчику.....	
4.3.Технічні та організаційні заходи та засоби для зниження рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів.....	
4.3.1.Заходи профілактики враження електричним струмом.....	
4.3.2.Заходи прфілактики при несприятливих метеорологічних умовах	
4.3.3.Заходи профілактики шкідливого впливу вібрації.....	
4.3.4.Заходи профілактики шкідливого впливу шуму.....	
4.4.Пожежна безпека на будівельному майданчику.Основні засоби і заходи щодо її забезпечення.....	
5. Розділ 5. Охорона навколишнього середовища на будівництві.....	
6. Розділ 6. Науково-дослідна частина.....	

6.1. Конструктивне рішення стику плоского монолітного перекриття і колон багатоповерхових будівель.....	
6.2. Особливості розрахунку та конструювання жорсткого вузла сполучення монолітного залізобетонного перекриття з колоною.....	
6.3. Особливості моделювання безбалкових залізобетонних перекриттів та їх конструктивні особливості.....	
Список використаної літератури.....	

ВСТУП

З розбудовою крупних міст нашої держави відбувається відтік населення з села до міста, як наслідок виникає дефіцит житла. Це призводить до побудови житлових будинків, які б забезпечували комфортне проживання та відпочинок людей. Це будинки покращеного планування, квартири в двох рівнях і більше.

Сучасне розвинене міське будівництво ведеться на базі спеціалізованих будівельних об'єднань. Більшість цивільних будівель зводиться за типовими проектами. Типізація ґрунтується на відборі найбільш ефективних для даного періоду об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, що дають найбільш кращий економічний результат в будівництві і експлуатації будівель. Кожна будівля проектується і зводиться для здійснення в ньому певних функцій і тому має відповідати заданим експлуатаційними якостями.

Оскільки державна політика України в умовах подорожчання паливноенергетичних ресурсів спрямована на енергозбереження, особливу увагу під час проектування було звернуто саме на цю проблему. Крім цього, системи інженерного обладнання будівель повинні відповідати вимогам економії теплової енергії з тим, щоб при їх експлуатації можна було обмежитись мінімальним споживанням палива та тепла.

Враховуючи економічний стан України та недостатній сімейний бюджет необхідно врахувати: максимально скоротити видатки на інженерне обладнання, скоротити витрати на огорожуючі конструкції та визначити оптимальну кількість житлової площі будинку. Значного впливу на енергозбереження було досягнуто з використанням металопластикових вікон, а також утепленням зовнішніх стін пінопластом. Задля вирішення проблеми енергозбереження було введено ряд пропозицій та використано декілька новітніх інженерних технологій та комунікацій.

З огляду на все вище сказане, в даній дипломній роботі виконано проектування десятиповерхового житлового будинку з підземним паркінгом в м. Бровари. Дана будівля відповідає всім сучасним вимогам об'ємно-планувальних рішень та енергозберігання, має яскраво виражений

архітектурний виляд та високе технічне оснащення квартир. Одним із факторів, що виокремлює даний проект серед інших, є наявність в підвальному приміщенні паркінгу для автомобілів мешканців.

Розділ І. Архітектурні конструкції

1.1.Характеристика будівельного майданчика

1.1.1 Географічне положення ділянки. Кліматичні умови

Територія під забудову десятиповерхового житлового будинку з паркінгом для автомобілів в цокольному поверсі і вбудованими приміщеннями для обслуговування населення відведена у м. Бровари на вулиці Київська.

Район забудови - місто Бровари знаходиться на півночі України, на заході межує з Києвом, на півночі з Києвом і селом Калинівка, на сході з селами: Перемога, Квітневе, і Красилівка, на півдні - Княжичами і Требуховом. З півночі і заходу місто оточене лісами, переважно хвойними, на півдні і сході – степова зона. Рельєф міста переважно рівнинний, є лише кілька пагорбів. Найвища точка міста – 138 метрів над рівнем моря (на розі вулиці Київська та Лісова), найнижча – 108 метрів (в районі радіостанцій, поблизу об'їзної дороги).

Згідно із ДСТУ- Н Б В.1.1-27:2010 „Будівельна кліматологія ” місто Бровари розташований в І-му кліматичному районі (північно-західний) і має наступні природньо-кліматичні умови ділянки:

- розрахункова зимова температура зовнішнього повітря(найбільш холодної п'ятиденки з забезпеченістю 0,92): -22°C ;
- нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,9-1,0м;
- кількість опадів за рік – 122мм;
- середня вологість найбільш холодного місяця – 82% ;
- середня вологість найбільш теплого місяця – 44% ;
- максимальна температура зовнішнього повітря $+39^{\circ}\text{C}$;
- мінімальна температура зовнішнього повітря -19°C ;

- нормативний швидкісний напір вітру становить 0,46 кПа (згідно з вимогами ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи”);

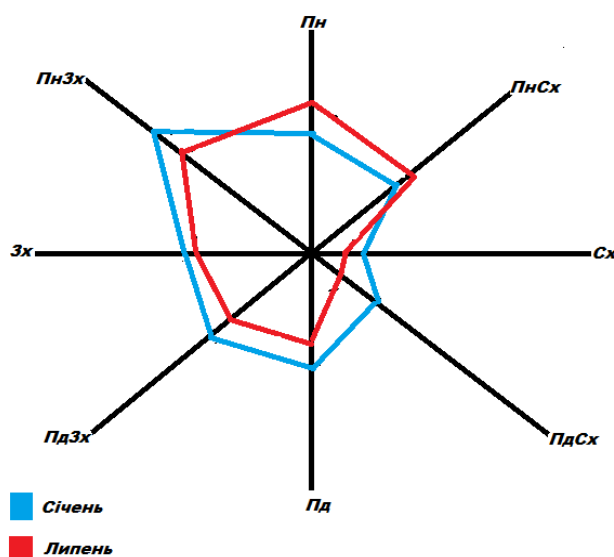
- вага снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні – 0,8 кПа (згідно з вимогами ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи”);

- максимум з середніх швидкостей за січень -6,4 м / с;

- розрахункова сейсмічність -8 балів.

- переважаючі вітри – північно-західні

«Троянда вітрів»



Таблиця троянди вітрів

м. Бровари	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	3	2	1	2	3	4	4	7
Липень	5	4	2	1	3	4	5	6

1.1.2 Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки

Ділянка проєктованого будівництва характеризується складними інженерно - геологічними умовами.

Згідно інженерно– геологічних вишукувань геологічна структура майданчика складається із слідуючих інженерно-геологічних

елементів: наявність значної (до 5,8 м) товщі насипного шару, суглинок з будівельним сміттям до 40%, що злежався на окремих ділянках з побутовим сміттям до 50%, що не злежався, просадливість суглинків ІГЕ 2 , закарстованість в комплексі з глибинним розломом - набір негативних факторів для будівництва яке проектується . В результаті інженерно – геологічних вишукувань ділянки були виявленні підземні води.

Рельєф ділянки місцями зі значним перепадом висот: різні навали ґрунту, ями укоси. Згідно з висновком про інженерно - геологічних вишукувань майданчика гідрологічні вишукування показали, що ґрунтові води не помічені на глибині до 9 м. Зелені насадження, на земельній ділянці відсутні.

1.2.Архітектурно-конструктивні рішення

Розробка конструктивних рішень житлового будинку - проекту: «Десятиповерховий житловий будинок підвищеного комфорту» виконана згідно з рішеннями інженерно- геологічних вишукувань з організації рельєфу за відповідними кресленнями в складі даного проекту, а також з даними, що характеризують кліматичні та інженерно-геологічні умови майданчика будівництва.

Рівень відповідальності будівлі згідно з ГОСТ 27751-88 «Надійність будівельних конструкцій і основ. Основні положення по рорахунку.» - II (нормальний).

Згідно з ДБН В.2.2-15-2005 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення» ступінь вогнестійкості житлової будівлі відповідає - II.

Термін експлуатації будівлі передбачено (для визначення снігового та вітрового навантажень згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «СНББ. Навантаження і впливи») - 100 років. За відносно відмітку підлоги першого поверху прийнято частково відмітку 0.000, що відповідає відмітці 10.700.

1.3.Інженерна підготовка території

Архітектурно - планувальне рішення території виконано з урахуванням існуючої містобудівної ситуації. У процесі проектування було звернено увагу на створення функціонально - планувальної структури транспортних і пішохідних зв'язків. Згідно з проектом передбачено використання підземного простору для створення автомобільної стоянки індивідуальних автомобілів .

З метою створення комфортних умов проживання людей також було запроєктовано побутові майданчики та майданчики короткочасного відпочинку .

Згідно архітектурно-планувального рішення території здійснюються роботи по організації рельєфу майданчика, які виконуються з метою влаштування пішохідних доріжок і автомобільної дороги для хорошої доступності людей і автомобілів. Також в ці роботи включається планування ділянки для водовідведення. Залишки води направляються штучними водовідводними канавками і зливними стоками в міську мережу для водовідводу. Всі дороги влаштовані з відповідним уклоном в обох перпендикулярних напрямках, що забезпечує організований водовідвід атмосферних опадів.

Висотне планування будівель та споруд виконані в ув'язці з фактичними відмітками рельєфу місцевості.

Для покриття проїздів запроєктовано використання таких будівельних матеріалів:асфальтобетон товщиною 5 см, щебінь 18 см, шар піску товщиною 15 см., ущільнений ґрунт.

Частина покриття тротуарів виконуємо з дрібно-розмірної тротуарної плитки ФЕМ товщиною 7 см. , решту площі покриття тротуарів запроєктоване з асфальтобетону товщиною 5 см по щебеню 12 см.

Уздовж проїздів встановлюється бордюр БР100.30.15, по краю тротуарів – бордюр із бортового каменю БР 100.20.8.

Проектом передбачається очищення стічних вод від нафтопродуктів з відкритих автостоянок та гаражу.

Випуски від будівель підключаються в закриту мережу дощової каналізації, яка запроектована із азбестоцементних труб ВТ-9 ГОСТ 539-80 діаметром 300 та 500 мм. Поверхневі води відводяться відкритим способом по лоткам проїздів вздовж бортового каменю до запроектованих дощоприймачів.

1.4.Конструктивні рішення несучих конструкції. Обґрунтування їх вибору.

Конструктивна схема десятиповерхової житлової будівля прийнята з жорсткою конструкцією. Жорсткість і стійкість конструкції забезпечується спільною роботою елементів каркасу (колони, діафрагми жорсткості, дисків перекриттів).

Фундаменти: Прийнято рішення влаштування фундаментів із буроін'єкційних паль Ø520 з важкого мілкозернистого бетону групи А класу С25/30 по міцності. Це обумовлено тим, що поруч стоять будівлі і при влаштуванні таких паль на них не будуть впливати ніякі навантаження.

Каркас складається з вертикальних елементів, цегляних стін товщиною 380 і 510мм, цегляних колон (510мм) та залізобетонні пустотні плити (покриття) товщиною 200мм. Плити з'єднуються між собою та стінами за допомогою арматурної сталі так званих анкерів які вмуровуються в стіни.

Стіни будівлі призначені для огороження і захисту від впливів навколишнього середовища і передають навантаження від конструкцій перекриттів і покриттів на фундаменти. При кладці стін будівлі використовується ручна кладка з горизонтальною і вертикальною перев'язкою швів. Кладка стін здійснюється на цементно-піщаному розчині. Товщина зовнішніх стін визначається на основі теплотехнічного розрахунку. З самого початку товщина зовнішньої стіни приймається рівною 510 (мм). Така товщина необхідна для забезпечення стійкості по відношенню до вітрових та ударних

навантажень, а також для збільшення тепло- і звукоізоляційних властивостей стін.

Зовнішні стіни виконувати з цегли М-100 товщиною 510мм та зовнішнім утеплювачем. В якості утеплювача будуть використані – негорючі базальто - волокнисті плити товщиною 100мм, напівжорсткі зі щільністю - $\rho=90 \text{ кг/м}^3$.

Внутрішні стіни мають центральну прив'язку до осей і запроектовані з цегли керамічної звичайної з вертикальною перев'язкою швів, товщиною 250 та 380 мм - виконуються з рядової цегли марки М-75, товщиною 120мм, на цементному розчині марки М-50.

Перегородки – виконуються з гіпсокартону, товщиною 100мм

Елементи сходової клітини (марші, площадки):

- сходи виконуються із збірних маршів і площадок для житлових будинків з висотою поверху 3,0м (за серіями 1.151.1-7 в.1 та 1.151.1-8 в.1);
- площадки сходів спираються на цегляні стіни сходових клітин через тимчасові монтажні отвори;
- марші спираються на сходові площадки згідно з типовими вузлами.

Гідроізоляція:

- 1) вертикальна для стін паркінгу, горизонтальна для стін будівлі – цементно-піщаний розчин, гідроізол;
- 2) горизонтальна в складі покрівлі – рулонна, з наплавленого руберойду;

Навколо будинку влаштовується асфальтобетонне вимощення шириною 1,0м з ухилом в напрямку від будинку.

1.5.Санітарно - технічне обладнання.

1.5.1 Вертикальний транспорт

Для десятиповерхового житлового будинку проектом передбачено влаштування два пасажирських швидкісних ліфта з вантажопідйомністю по

1000 кг зі швидкістю 1,4 м/сек Ліфт має керування у режимі «Транспортування пожежних підрозділів».

1.5.2. Сміттєвидалення

У десятиповерховому житловому будинку передбачено влаштування сміттєпроводу який відокремлений від коридорів нішою з дверима, з камерою для сміттєвидалення на першому поверсі будинку. Біля житлового будинку передбачено майданчик для контейнерів з сміттям огорожений декоративною стінкою.

1.5.3. Заходи для інвалідів та мало мобільних груп населення

Згідно з вимогами ДБН В.2.-9-99.(див. Дод.Г) до врахування потреб інвалідів та мало мобільних груп населення було запроектовано такі архітектурно планувальні рішення:

- при вході до будинку передбачені пандуси з ухилом;
- на тротуарах передбачено влаштування з'їздів з бордюрів;
- загальних коридорах будинку та санітарних вузлах квартир передбачено влаштування поручнів для пересування інвалідів;
- на території паркінгу виділені місця для автомобілів інвалідів.

1.5.4 Електропостачання

Електропостачання будівлі централізоване від міської межі живлення. Для умов безпечної евакуації припожежі передбачається аварійне освітлення від акумуляторних батарей

1.5.5. Теплопостачання

Влаштування системи теплопостачання житлового будинку в проєкті передбачено від централізованої теплової мережі через індивідуальні теплові пункти. Теплоносієм є вода з температурними параметрами 50-70⁰ С

Споживачами теплоти є системи опалення та гарячого водопостачання будинку, які приєднуються до водонагрівачів розташованих у приміщеннях соціально – побутового призначення. В приміщеннях влаштовані так звані “теплі підлоги” – в підлозі прокладені поліамідні труби, через які і здійснюється обігрів приміщень

1.5.6. Внутрішні мережі водопостачання

Система внутрішнього водопостачання десятиповерхового житлового будинку з'єднана з двома вводами діаметром 150 мм які монтуються із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 15-40 мм та труб сталевих емальованих, діаметром 50-150 мм. З метою захисту трубопроводів від корозії запроектовано посилену антикорозійну ізоляцію введів та їх герметизацію з типовими деталями ущільнення.

Також проектом передбачено встановлення в кожній квартирі водолічильників холодної та гарячої води, згідно вимогам правил користування системи комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України.

1.5.7. Каналізація

Місцем підключення випусків системи К1 від житлових будинків та об'єктів соціально – побутової сфери є внутрьошньоквартальні каналізаційні мережі, підключення яких до міської каналізаційної системи буде запроектовано згідно з сучасних технічних вимог

Для відводу дренажних і аварійних вод передбачаються дренажні системи.

В приміщеннях сміттєкамер передбачено встановлення трапів Ø100 мм.

Магістральні каналізаційні труби прокладаються по підвалу.

Каналізаційні стояки монтуються у приставних коробах разом із стояками холодної та гарячої води.

1.5.8. Вентиляція

Вентиляція приміщень здійснюється через вентиляційну систему, що обладнана рекуператорами (прилади, які утилізують тепло повітря, що виходить назовні і даним теплом обігривають свіже повітря, що надходить в приміщення), що дозволяє не тільки освіжити повітря, а й підтримувати стабільний тепловий режим приміщення.

1.5.9 Протипожежні заходи

В проєкті враховані вимоги пожежної безпеки у відповідності до чинних норм і правил.

Величину захисного шару бетону монолітних залізобетонних конструкцій та товщини цегляних конструкцій при виконанні робочих креслень прийнято згідно з вимогами посібника «Определение пределов огнестойкости конструкций»,

(к СНиП II-2-80) таку, що забезпечує межі вогнестійкості конструкцій, відповідні I ступені вогнестійкості будівлі.

Відповідність меж вогнестійкості елементів залізобетонних конструкцій заводської готовності (сходові марші та площадки, перемички) має бути підтверджена відповідними сертифікатами, виданими за результатами випробувань згідно з вимогами п. 2.10 ДБН В.1.1-7-2002.

Матеріали утеплювача та покрівлі повинні мати протоколи випробувань їх на горючість та межу розповсюдження вогню.

Протидимова вентиляція проєктується для забезпечення евакуації людей відповідно до вимог СНиП 2.04.05-91.

Вмикання засобів протидимового захисту здійснюється від теплових датчиків, які встановлені в кожній квартирі, та від кнопок, які встановлені на кожному поверсі біля пожежних кранів.

Для запобігання розповсюдженню диму на поверхи будівель, передбачені припливні установки, які вмикаються при виникненні пожежі та створюють підпір повітря в шахту ліфтів, тамбур-шлюзу незадимляємої сходової клітини та підпір повітря до ліфтового холу .

В системах підпору повітря проектом передбачається встановлення регуляторів тиску, які контролюють надлишковий тиск на двері коридору поверху примикаючого до сходової клітини, який не повинен перевищувати 150 Па.

Дим видаляється в атмосферу крізь клапани в шахту, яка виходить на 2 метри вище покрівель.

Вентилятори димовидалення та вентилятори підпору повітря встановлюються в окремих приміщеннях на горищі будівель.

1.6.Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій.

Об'єкт будівництва знаходиться у місті Бровари згідно карти-схеми температурних зон України м.Бровари відноситься до першої температурної зони, і має такі характеристики мікроклімату:

- Темпратура зовнішнього повітря $t_3 = -20$
- Температура внутрішнього повітря $t_B = 20$.

- Відносна вологість внутрішнього повітря

Нормативне значення мінімального допустимого опору теплопередачі для даної температурної зони $R_{q\ min} = 2\ \text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Опалення приміщення центральне $z=24$ год

Визначення умов експлуатації огорожуючої конструкції

№ шару	Будівельний матеріал конструктивного шару	δ М		Розрахункові коефіцієнти				
				Λ Вт/мК		S Вт/м ² *К		Мг
				А	Б	А	Б	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Цементно - піщаний розчин	0.02	1600	0,70	0,81	8,69	9,76	0,12
2	Цегляна кладка	0.25	2500	1,92	2,04	17,98	18,95	0,03
3	Утеплювач – пінопласт	0.15	25	0,038	0,040	0,32	0,36	0,02
4	Цементно - піщаний розчин	0.02	1600	0,70	0,81	8,69	9,76	0,12

Характеристика тепловологісного режиму приміщення:

-вологісний режим приміщення нормальний

- вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальній конструкції «Б»

Визначення приведенного (розрахункового) значення опору теплопередачі

$$R_{\Sigma} = R_B + R_K + R_Z \ (\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт})$$

+...+ R_n - (нумерація конструктивних шарів

визначається за напрямом теплового потоку)

$$(m^2 \cdot K/W)$$

$$(m^2 \cdot K/W)$$

$$(m^2 \cdot K/W)$$

$$(m^2 \cdot K/W)$$

$$(m^2 \cdot K/W)$$

$$(m^2 \cdot K/W)$$

$$= 0.025 + 0.123 + 3.75 + 0.025 = 3.923 (m^2 \cdot K/W)$$

$$0.115 + 3.923 + 0.05 = 4.088 (m^2 \cdot K/W)$$

$$R_{\Sigma} \geq R_{q \min} \quad 4.088 \geq 2.8 (m^2 \cdot K/W)$$

Визначення температури на внутрішній поверхні огорожуючих конструкцій та температури на межах конструктивних прошарків.

Розрахункові значення опорів теплопередачі огорожуючої конструкції:

$$R_B = 0,115 (m^2 \cdot K/W)$$

$$R_1 = 0,025 (m^2 \cdot K/W)$$

$$R_2 = 0,123 (m^2 \cdot K/W)$$

$$(m^2 \cdot K/W)$$

$$0.025 (m^2 \cdot K/W)$$

$$2.173 (m^2 \cdot K/W)$$

$$R_3 = 0,043 (m^2 \cdot K/W)$$

$$R_{\Sigma} = 4.088 (m^2 \cdot K/W)$$

Розрахункова зимова температура внутрішнього повітря - .

Визначаємо температури на внутрішній поверхні огороджуючої конструкції та на межі конструктивних шарів:

$$* 0.115 = \underline{18.41} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$= 18.41 - ((18.41+12)/4.088) * (0.115+0.025) = \underline{16.57} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$16.57 - ((16.57+12)/4.088) * (0.115+0.025+0.123) = \underline{13.35} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$13.35 - ((13.35+12)/4.088) * (0.115+0.025+0.123+2) = \underline{-11.01} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$-11.01 - (((-11.01)+12)/4.088) * (0.115+0.025+0.123+2+0.025) = \underline{-11.94} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Визначаємо характеристику теплової огороджувальної конструкції:

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + \dots + D_n$$

$$D_1 = R_1 * S_1 = 0.025 * 9.76 = 0.24$$

$$D_2 = R_2 * S_2 = 0.123 * 18.95 = 3.32$$

$$D_3 = R_3 * S_3 = 2 * 0.36 = 0.72$$

$$D_4 = R_4 * S_4 = 0.025 * 9.76 = 0.24$$

$$D = 0.24 + 3.32 + 0.72 + 0.24 = 4.52$$

Визначення температури точки роси в приміщенні при заданих параметрах мікроклімату $t_B = 20\text{ °C}$, $\varphi = 55\%$

Визначаємо значення максимальної пружності водяної пари E (Па) при температурі $t_B = 20\text{ °C}$, $E = 2338$ (Па).

Визначаємо дійсну пружність водяної пари e (Па) при відносній вологості

$\varphi = 55\%$ за формулою : $\varphi = \frac{e}{E}$, де $e = \varphi * E = 0.55 * 2338 = 1285.9$ (Па)

Дійсна пружність водяної пари може набути максимального значення ($e = E$) у випадку, якщо температура внутрішнього повітря або температура на внутрішній поверхні огороджувальної конструкції знизиться до температури

t_p . Це є точка роси для приміщення з параметрами мікроклімату:

$t_B = 20\text{ °C}$, $\varphi = 55\%$ $t_p = 10\text{ °C}$

Порівняємо значення температури на внутрішньої поверхні

Висновок: При відносній вологості $\varphi = 55\%$ конденсат на внутрішній поверхні може виникнути при паданні температури до $^{\circ}\text{C}$.

Досліди при яких значення відносної вологості $\varphi_{\text{В}}$, повітря можливий

конденсат на поверхні, якщо значення $t_{\text{В}}$ незмінне, приймаємо $t_{\text{В}} = 20$

$\varphi, \%$	55%	60%	70%	80%	85%	90%	95%
$t_{\text{Р}} \text{ } ^{\circ}\text{C}$	11	12	14	16	17	18	19
$^{\circ}\text{C}$	18.55						

Висновки: Теплотехнічний розрахунок показав, що для забезпечення теплотермічного опору зовнішніх огорожуючих конструкцій будівлі що проектується і знаходиться в певному регіоні зовнішні огорожуючі конструкції повинні складатися з наступних шарів: цементно – піщаний розчин, цегляна кладка, утеплювач пінопласт, цементно – піщаний розчин.

Значення приведенного (розрахункового) опору теплопередачі $R_{\Sigma} = 2.331$ ($\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$) відповідає значенню $R_{q \text{ min}} = 2 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, отже виконується вимога ДБН В.2.6.-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» $R_{\Sigma} \geq R_{q \text{ min}}$

На внутрішній поверхні огорожувальної конструкції конденсату немає

Температура перепаду на внутрішній поверхні конструкції не перевищує

1.7. Техніко-економічні показники

Згідно з ДБН В.2.2-15-2005 «Жилые здания» в склад обов'язкових ТЕП по житловому будинку включають:

- I. Площа забудови – 621,42 м²;
- II. Поверховість – 10 поверхів;
- III. умовна висота будинку – 41,200 м
- IV. кількість квартир у будинку:
 - 21 двокімнатних квартир;
 - 15 трикімнатні квартири;
 - 2 чотирикімнатних;
 - 2 семикімнатних;
- V. Загальна житлова площа квартир у будинку – 5704,28 м²
- VI. Будівельний об'єм 19148,84 м³:

Розділ II

Конструктивна частина

2.1. Конструктивна схема будівлі

Каркас багатоповерхового будинку запроектований з цегли та монолітного залізобетону. Загальна стійкість каркасу забезпечується системою цегляних колон, стін та простінків і монолітних плит перекриття. Каркас запроектований з використанням цегли марки М100, бетону класу С25/30 і арматури класу А400С. Несучі конструкції будівлі (колони, діафрагми жорсткості, стіни) опираються на плиту ростверку, що розташована на позначці — -4,700 м.

Стіни сходових кліток та ліфтових шахт зв'язані з несучим каркасом. Просторова жорсткість каркаса забезпечується спільною роботою горизонтальних дисків перекриття з вертикальними діафрагмами.

Матеріали. Колони, пілони та стіни виконані із керамічної цегли марки М100 та цементно-піщаного розчину марки М75. Перекриття - бетон класу С25/30 та армування: поздовжня робоча арматура - А400С, поперечна - А400С. Плитний ростверк виконаний з бетону класу С25/30 з використанням поздовжньої і поперечної арматури класу А400С. Палі з бетону класу – С25/30, з арматурою А400С. Сходи – виконані за допомогою косоурів.

Перерізи несучих елементів. Прийнято, що товщина всіх плит перекриття складає 200 м. Товщина зовнішніх стін, внутрішніх стін, пілонів та колон складає – 510; 380; 510 на 510 м.. Товщина фундаментного ростверку прийнята 0,9 м.

Огороджуючі конструкції. Огороджуючі конструкції на даному етапі розрахунку враховані як навантаження, що передаються на несучі конструкції. Враховані: підлоги, внутрішні стіни і перегородки, огороження балконів, зовнішні стіни.

2.2. Розрахунок фрагмента плити перекриття

2.2.1 Збір навантаження на збірну залізобетонну плиту виконуємо в табличному форматі.

Конструкції будівлі розраховані на постійні, довготривалі та тимчасові навантаження (за винятком особливо обумовлених) прийняті відповідно до вимог ДБН В.1.2-2-2006.

Навантаження на 1 м^2 плити перекриття житлового поверху

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження кН/м ²
1. Постійне: Вага конструкції підлоги	1,56	1,3	2,03
2. Довготривале: 3. Короткотривале: Від людей та меблів	1,54	1,3	2,0
	1,15	1,3	1,5
Всього	$q_n = 4,25$		$q = 5,528$

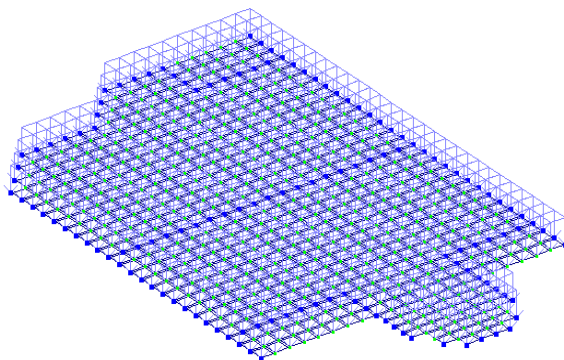
Для розрахунку фрагмента плити перекриття використовується обчислювальний комплекс ЛІРА. ОК ЛІРА - багатофункціональний програмний комплекс для проектування і розрахунку будівельних і машинобудівних конструкцій різного призначення. Реалізований метод розрахунку - метод скінченних елементів (МСЕ) . Виконується розрахунок на статичні (силові і деформаційні) і динамічні дії . Проводиться підбір і перевірка перерізів армування перерізів залізобетонних конструкцій.

Видаються ескізи робочих креслень. Множинні спеціалізовані системи , дозволяють дослідити поведінку конструкції під динамічними впливами в часі.

Розрахунок плити виконується за міцністю, в результаті чого визначається площа перерізу арматури, та отримуємо характер розподілу полів розрахункового армування. На підставі виконаного розрахунку здійснюється армування плити сітками та окремими стрижнями.

Розрахункова схема фрагмента плити

Заруження 1



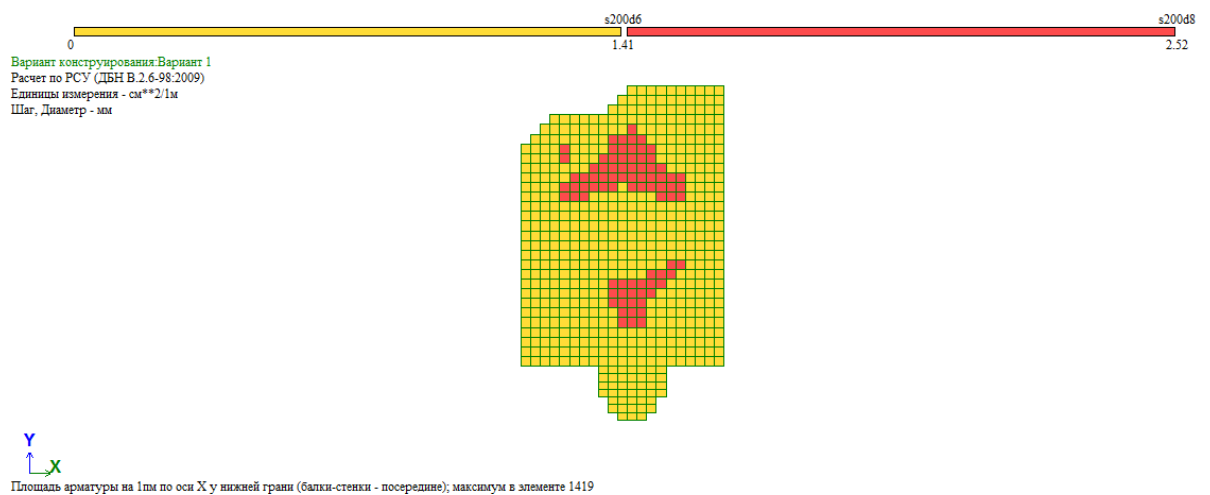
2.2.2. Аналіз розрахунку плити перекриття.

Розрахунок виконаний на постійні та тимчасові навантаження для фрагмента плити перекриття над 1-им поверхом, яка розміщена на позначці +2.720 м. Товщина плити складає 200 мм.

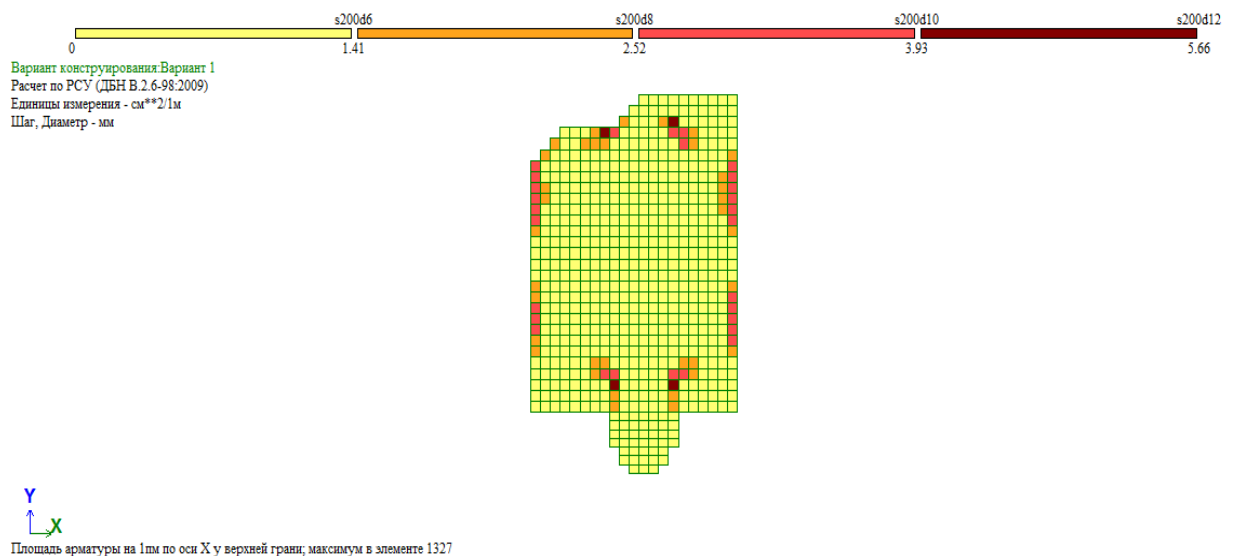
Матеріал плит перекриття: бетон класу C25/30, понижуючий коефіцієнт умов виконання робіт $KP1=0.9$, робоча арматура класу A400C, захисний шар бетону – 15 мм.

В результаті виконаного розрахунку отримані:

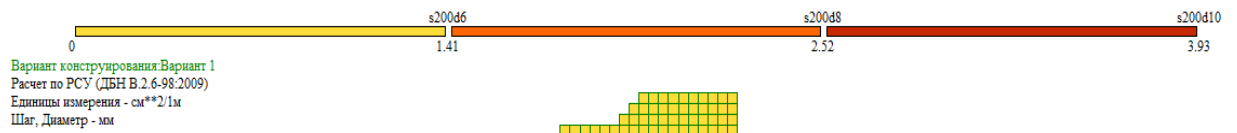
- Площа арматури на 1 пм по осі X нижньої грані з кроком 200мм



- Площа арматури на 1 пм по осі X верхньої грані з кроком 100м

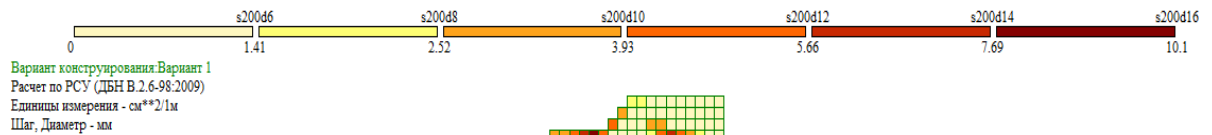


- Площа арматури на 1 пм по осі Y нижньої грані з кроком 100м



Y
 X
 Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 1381

- Площа арматури на 1 пм по осі Y верхньої грані при шазі 100м



Y
 X
 Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 1314

Аналіз даних площ перерізів арматури свідчить , що в плиті необхідна площа перерізу верхньої робочої арматури в обох напрямках не перевищує

$A_s = 3.95 \text{ см}^2/\text{м}$, що відповідає армуванню $\varnothing 16$ з кроком 200 мм $A_s = 10,1 > 3.95 \text{ см}^2/\text{м}$. Таким чином, прийняті арматурні сітки - $\varnothing 12$ А400С з кроком 200 мм.

Аналогічно для нижньої арматури прийняті сітки $\varnothing 10$ А400С з кроком 200 мм, що відповідно розрахункам та перевищує $A_s = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$,

Для нижньої арматури:

– вздовж цифрових осей: приймаємо основну арматуру $\varnothing 6A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 1,41 \text{ см}^2/\text{м}$), та виконуємо підсилення додатковою арматурою

$\varnothing 8A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 2,52 \text{ см}^2/\text{м}$) в осях «Б-В» між осями «2-3»; в осях «Б-Г» між осями «4-6»;

– вздовж буквенних осей: приймаємо основну арматуру $\varnothing 6A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 1,41 \text{ см}^2/\text{м}$), та виконуємо підсилення додатковою арматурою $\varnothing 8A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 2,52 \text{ см}^2/\text{м}$) в осях «Б-В» між осями «2-3»; в осях «Б-Г» між осями «4-6»;

Для верхньої арматури:

– вздовж цифрових осей: приймаємо основну арматуру $\varnothing 10A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$), та виконуємо підсилення додатковою арматурою $\varnothing 12A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 5,66 \text{ см}^2/\text{м}$) в осях «Б-В» між осями «2-3» і «4-5».

– вздовж буквених осей: приймаємо основну арматуру $\varnothing 6A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 1,41 \text{ см}^2/\text{м}$), та виконуємо підсилення додатковою арматурою $\varnothing 12A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 5,66 \text{ см}^2/\text{м}$) в осях «А-В», між осями «2-5»;

– додаткове армування при опорних ділянках: приймаємо арматуру $\varnothing 12A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 5,66 \text{ см}^2/\text{м}$)

Поперечна арматура:

– приймаємо поперечну арматуру $\varnothing 10A400C$ з кроком 200 мм ($A_s = 3,92 \text{ см}^2/\text{м}$).

2.2.3. Розрахунок довжини анкерування арматури

Для забезпечення сприйняття поздовжньої і поперечної арматури потрібних зусиль в розглянутому розрізі арматура повинна мати достатнє

анкерування заведенням її за цей розріз на необхідну довжину чи виконанням спеціальних конструктивних заходів.

Згідно з вимог ДСТУ 3760-88 поздовжні стрижні розтягнутої та стиснутої арматури повинні бути заведені за нормаль до поздовжньої вісі елемента перерізу, в якому вони використовуються з повним розрахунковим опором, на довжину не менш L_{an} , що визначається за формулою:

$$L_{an} = \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 L_b \frac{A_{s,reg}}{A_{s,pro}} \geq L_{an,min}$$

Де, φ_1 - коефіцієнт, що враховує метод анкетування;

φ_2 - коефіцієнт, що враховує наявність розподільчої арматури по довжині;

φ_3 - коефіцієнт, що враховує наявність стиснутих опорів в бетоні, діючих L_{an} перпендикулярно анкеруючому стрижню;

L_b - базова довжина анкетування, мм;

$A_{s,reg}$ - площа арматури, що потрібна за розрахунком міцності, мм²;

$A_{s,pro}$ - фактично встановлена площа арматури, мм²;

$L_{an,min}$ - мінімальна довжина анкерування, мм.

Коефіцієнти $\varphi_1 \varphi_2$ визначаються за формулами у відповідності до типу анкетування: $\varphi_2 = 1 - k\lambda = 1 - 0,1 = 0,9$.

де , .

$\sum A_{st}$ - площа перерізу розподільчої арматури, розташованої по довжині L_{an} , мм²;

$\sum A_{st,min}$ мінімальна площа перерізу розподільчої арматури, встановленої по довжині L_{an} , мм²; при визначенні λ для плит - $\sum A_{st,min} = 0$;

A_s - площа перерізу одного анкеруючого стержня максимального діаметра, мм²;

K – коефіцієнт, що приймається $K=1$

Коефіцієнт, визначається за формулою :

$$\varphi_3 = 1 - 0,04\sigma_B \geq 0,7 ,$$

$$\varphi_3 = 1 - 0,04 \cdot 0,7 = 0,97 \geq 0,7 ,$$

Де, σ - стиснутий опір в бетоні, МПа;

Базова довжина L_b визначається за формулою:

$$L_b = \frac{d}{4} \cdot \frac{f_s}{\varphi_4 \varphi_5 f_{bb}}, \text{ мм}$$

$$L_b = \frac{20}{4} \cdot \frac{365}{1 \cdot 0,7 \cdot 2,7} = 965 \text{ мм}$$

де d – діаметр стержня, мм;

φ_4 - коефіцієнт ,що враховує положення арматури при бетонуванні

$$\varphi_4 = 0,7$$

φ_5 - коефіцієнт,що враховує діаметр стержня і приймають рівним:

$$\varphi_5 = 1 \text{ при } d \leq 32 \text{ мм}$$

f_{bb} - розрахункові дотичні опору щеплення арматури з бетоном, МПа:

$$f_{bb} = 2,7 \text{ МПа}$$

Підставляємо дані в формулу і визначаємо довжину анкетування L_{an} :

$$L_{an} = 1,0 \times 0,9 \times 0,7 \times 965 \times \frac{4,91}{4,91} \geq \max\{0,6 \times l_b; 15 \times d; 100\text{мм}\}$$

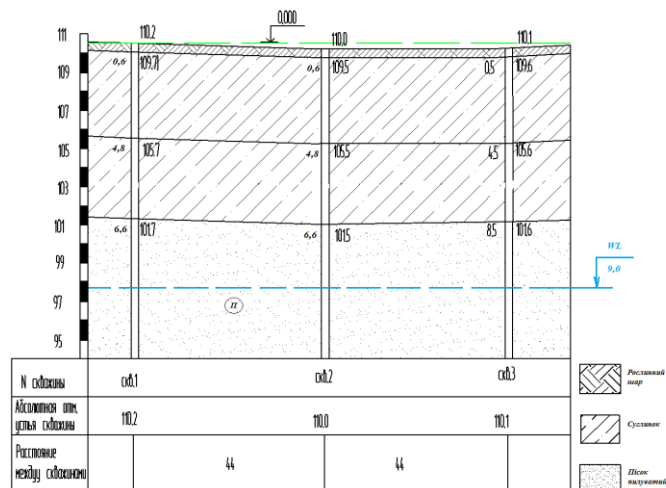
$$L_{an} = 607 \text{ мм} \geq \max\{579\text{мм}; 300; 100\text{мм}\}$$

Приймаємо довжину анкетування $L_{an}=610$ мм.

2.3. Основи і фундаменти

2.3.1. Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.

За даними інженерно-геологічних вишукувань встановлюємо типи ґрунтів і визначаємо їх кількісні характеристики у відповідності до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 і ДБН ДБН В.2.1-10:2009 [34]. Значення механічних властивостей ґрунтів приймаємо за таблицями ДБН В.2.1-10:2009. Інженерно-геологічна будова майданчику показана на розрізі малюнку 2.2. Ґрунтові води залягають на глибині 9 м. У таблиці 2.2 представлені фізико-механічні характеристики ґрунтів.



Малюнок 2.2. Геологічний розріз ґрунтової товщі

Ґрунтова товща складається з наступних прошарків ґрунту:

- рослинний шар, середня потужність – 0,6 м.

- пілувато – глинистий середня потужність – 4.8 м.

- пісок пілуватий, середня потужність – 6.6 м.

2.3.2. Визначення розрахункових характеристик ґрунтів

Для розрахунку попередніх розмірів фундаментів визначаємо розрахунковий опір ґрунту основи в залежності від виду та густини ґрунту, показник текучості та ступені вологості.

- *Аналізуємо перший шар ґрунту – рослинний*

Вихідні дані: $H_1 = 0.6 \text{ м}; \rho = 1,52 \frac{\text{Г}}{\text{см}^3}$;

Знаходимо питому вагу шару:

$$\gamma = \rho \cdot g = 1,52 \cdot 9,81 = 14,81 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

Отже, шар є макропористий з частками рослинних залишків, він не може бути несучим.

- *Аналізуємо другий шар – пілувато-глинистий*

Вихідні дані:

Для визначення виду пілувато-глинистого ґрунту необхідно знайти число пластичності:

, де W_l – граничне значення текучості і W_p – граничне значення пластичності.

Згідно держстандартів вид ґрунту – суглинок.

Визначаємо стан суглинку, а саме показник текучості:

$I_L = \frac{W - W_L}{I_P} = \frac{0,14 - 0,13}{0,08} = 0,13$, де W – природна вологість, яка нам була дана за умовою.

Згідно знайденого показника суглинок є напівтвердим.

Фізичні властивості:

Знаходимо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1,69}{1 + 0,14} = \frac{1,48}{\text{см}^3}$$

Знаходимо питому вагу шару:

Знаходимо коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2,68}{1,48} - 1 = 0,81$$

Механічні властивості:

Вибираємо за таблицями ДБН В.2.1-10:2009:

Питоме щеплення $C=23,2$ МПа

Кут внутрішнього тертя: $\varphi = 22,4^\circ$

Модуль деформації $E=15,2$ МПа

Умовний розрахунковий опір $R_o = 0,232$ МПа

- *Аналізуємо третій шар – пісок пилуватий*

Вихідні дані:

Фізичні властивості:

Знаходимо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1,81}{1+0,07} = \frac{1,69}{\text{см}^3}$$

Знаходимо питому вагу шару:

Визначаємо коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2,66}{1,69} - 1 = 0,57$$

Пісок пилюватий, середньої щільності

Знаходимо показник текучості:

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e} = \frac{0,07 \cdot 2,66}{0,57} = 0,33$$

Згідно СНиП 2.02.01-83: $S_r = 0 \leq 0,5$ пісок маловологий

Отже, пісок пилюватий, маловологий, середньої щільності

Механічні властивості:

Вибираємо за таблицями ДБН В.2.1-10:2009:

Питоме щеплення $C=5,6$ МПа

Кут внутрішнього тертя $\varphi = 33,2^\circ$

Модуль деформації $E=26$ МПа

Умовний розрахунковий опір $R_0 = 0,300$ МПа

Таблиця 2.2. Розрахункові показники ґрунтів будівельного майданчика

№	Назва шару	Питома вага,	C, МПа	φ°	E, МПа	R_0 , МПа
---	------------	--------------	--------	-----------------	--------	-------------

		$\gamma_{II, \frac{кН}{М^2}}$				
1	Рослинний шар	14.91	-	-	-	-
2	Суглинок напівтвердий	16.58	23.2	22.4	15.2	0,232
3	Пісок пилюватий, мало вологий, середньої щільності	17.76	5.6	33.7	26	0,300

Висновки по ґрунтових умовах будівельного майданчика:

1. Перший шар ґрунту – рослинний, в якості природної ґрунтової основи використовувати не можна.
2. Для фундаментів мілкового закладання вибираємо несучий шар – напівтвердий суглинок. Для пальових фундаментів несучий шар буде – пісок середньої крупності.
3. Оскільки ґрунтові води знаходяться на рівні 9 м, при розрахунках не враховуються.

2.3.3. Розрахунок несучої здатності одиночної буро-інекційної палі. Визначення необхідної кількості паль.

1. Визначаємо глибину занурення палі:

$$h_{\text{занур.}} = 7,8 - h_k = 7,8 - 0,6 = 7,2 \text{ м} = l_p$$

Визначення повної довжини палі $l_n = l_p + 0,5 = 7,2 + 0,5 = 7,7 \text{ м}$,

приймаємо палю довжиною $l_n = 8 \text{ м}$ і шириною $b = 300 \text{ мм}$.

Розрахункова довжина палі $l_p = l_n - 0,5 = 8 - 0,5 = 7,5 \text{ м}$

Тоді розрахункова відмітка $l_p = 7,5 + 0,6 = 8,1 \text{ м}$

Методом інтерполювання з табл.4.3 визначаємо опір палі під нижнім кінцем для глибини занурення 8.1м, $R=7153.33 \text{ кПа}$.

2. Визначаємо опір по боковій поверхні палі f_i .

Для визначення розрахункового опору ґрунту по боковій поверхні палі розділимо ґрунтову товщу на шари товщиною не більше 2 м (згідно табл.4.4 $f_1=0$;

, визначивши методом інтерполювання $f_2=43.2$ кПа;

3. Виконуємо збір навантажень на верхньому уступі ростверку:

1. Вага плити перекриття – 80,9 кН.

2. Вага балок – 56 кН.

3. Зовнішнє стінове огородження – 113,6 кН.

4. Вага колони – 74,5 кН.

5. Внутрішнє стінове навантаження – 77,4 кН.

6. Снігове навантаження – 16 кН.

7. Тимчасове навантаження – 34,1 кН.

Загальне навантаження – 452,5 кН.

Несучу здатність палі визначаємо за формулою:

$$F_d = \gamma_c \left(R \cdot A \cdot \gamma_{CR} + u \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right), \text{кН} \quad , \text{де } \gamma_c = 1.0; \gamma_{CR} = 1.0; \gamma_{CF} = 1.0;$$

$$F_d = 1.0 [1.0 \cdot 7153 \cdot 33 \cdot 0.09 + 1.2 (0.6 \cdot 0 + 2.0 \cdot 43 \cdot 2 + 1.0 \cdot 53.6 + 1.2 \cdot 55.4 + 2.0 \cdot 33 + 1.3 \cdot 31.4)] = 998.16 \text{ кН}$$

4. Визначаємо гарантовану несучу здатність палі:

$$F_{d,cal} = \frac{F_D}{\gamma_k}, \quad \gamma_k = \text{де } 1.4 - \text{ коефіцієнт запасу,}$$

$$F_{d,cal} = \frac{988.16}{1.4} = 712.97 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження $N_n = \frac{438 \text{ кН}}{\text{м}}$

5. Визначимо необхідну кількість палей для фундаменту:

$$n_{II} = \frac{N}{F_{d,cal}} = \frac{438}{712.97} = 0.61 \text{ шт.}$$

6. Визначимо відстань між палями:

$$l_{II} = \frac{1 \text{ м. пог}}{n_n} = \frac{1}{0.61} = 1.64 \text{ м, } l_{II} \text{ приймаємо } 1.6 \text{ м.}$$

7. Виконуємо перевірку несучої здатності палі.

$$P_{II} = \sum N_{II} \cdot l_{II} = 452.5 \cdot 1.6 = 724 \text{ кН}$$

$$F_{d,cal} = 712.97 \text{ кН}$$

$$P_{II} = 724 \geq F_{d,II} = 712.97 \text{ кН}$$

Висновок

Отже, несуча здатність палі більша від заданого на неї навантаження. Фундамент запроектований вірно.

Знаючи розміри будівлі в плані та крок палей розраховуємо загальну кількість палей у палевому полі. Загальна кількість – 92 шт.

Розділ III

Технологія і організація будівельного виробництва

3.1.Основні видів робіт.

На протязі підготовчого періоду (18 робочих дні) на майданчику виконуються такі роботи:

- ділянка звільняється від існуючих насаджень (тобто викорчуюють всі заважаючі кущі і дерева;
- розбивається геодезична сітка з влаштуванням тимчасових та постійних реперів;
- завозяться на майданчик і встановлюються тимчасові будівлі;

- проводяться необхідні комунікації. Після закінчення всіх цих робіт настає черга монтажу.

3.1.1. Земляні роботи

Земляні роботи починаються з зрізання рослинного шару ґрунту товщиною 30 см по всій площі будівельного майданчика. Виконує цю роботу бульдозер в дві зміни ґрунт згортають в тимчасові кавальєри.

При виконанні земляних робіт (для попереднього планування, зрізання ґрунту, зворотного засипання котловану, планування підсипки під підлоги), проектом передбачено використання бульдозер Д-271А потужністю 79кВт.

Технічні характеристики: бульдозер Д-271А, тип трактора Т- 100, довжина відвалу – 3,03 м, висота відвалу – 1,1м, висота підйому – 1100мм, глибина опускання – 100мм.

Розробка ґрунту являється ведучим процесом і виконується екскаватором зі зворотньою лопатою. Ґрунт розробляєть екскаватором в котловані. Ущільнення ґрунту виконується після зворотньої засипки і підсипки ґрунту під підлогу трамбівками. Для розроблення котловану приймаємо екскаватор ЄО-4321А, з ковшем типу «зворотня лопата».

Технічні характеристики: габаритні розміри (ДхШхВ), м – 9,9х2,84х3,99; швидкість пересування, км/час – 20; найбільша висота вигуки матеріалу (пряма лопата), м – 5,67; висота копання прямою лопатою, м – 7,9; висота погрузки оборотною лопатою, м – 5,6; найбільша глибина копання, м – 5,5; місткість оборотної/прямої лопати, м – 30,5/0,8; робоча вага екскаватора, кг – 19,8; потужність двигуна, кВт – 59.

3.1.2. Влаштування фундаменту.

Буріння заданої глибини (8м) для влаштування пальових фундаментів виконуємо з допомогою установки СО-2. Влаштування бурінекційних паль виконуємо за температури зовнішнього повітря не нижче ніж 12 °С .

Влаштування БПІ складається з наступних технологічних операцій:

- зняття рослинного шару; підготовка будівельного майданчику;
- геодезична розбивка осей пальового поля; влаштування котловану під фундамент;
- підготовка монтажної площадки із залізобетонних плит під засоби механізації (за необхідності);
- встановлення інвентарного направляючого кондуктора з труби;
- буріння свердловини БПІ за допомоги бурової установки;
- заповнення свердловини БПІ бетонною сумішшю під тиском з одночасним видаленням пустотілого шнека бурової установки із заміщенням розробленого ґрунту та формування голови палі;
- виготовлення та віброзанурення об'ємного арматурного каркасу в укладений бетон на проектну відмітку.

Етапи монтажу монолітного ростверку:

- встановлення опалубки з дошок;
- виконуємо армування стрічки. Об'єднується арматура паль і ростверку з метою заземлення в ньому паль (для спільної роботи). встановлюється арматура ростверку в вигляді просторових каркасів;
- виконуємо процес укладання бетонної суміші (бетонна суміш подається бетононасосом);
- у процесі бетонування бетонна суміш ущільнюється глибинними вібратором ИВ-113;
- виконується розбір опалубки після досягнення бетоном 50% міцності.

Влаштуванні бетонної підготовки під підлогу для ущільнення бетонної суміші використовуємо віброрейку. Свіжоукладений бетон заглажують затиральною машиною.

3.1.3.Зведення стін та колон

Подчу на робоче місці цегли та цементного розчину, елементів риштування, та влаштування збірних елементів здійснює баштовий кран КБ-403 – кран на рейковому полотні, з поворотною баштою змінної висоти і балочною стрілою; призначається для зведення житлових, промислових, адміністративних будівель і споруд висотою до 16 поверхів і масою елементів, які монтує до 8 т.

Технічні характеристики баштового крану КБ-403: вантажопідйомність максимальна (при мінімальному пострілі стріли) – 8т; вантажопідйомність при максимальному пострілі стріли – 3 т; найбільша висота підйому – 56,7 м; максимальний виліт стріли – 30 м; грузовий момент максимальний – 120 т*м; виліт стріли при максимальному вантажопідйомності – 16,5 м.

При установленні конструкцій будівлі використовуємо комплектом вантажозахватних пристроїв та інвентарним риштуванням. Транспортування збірних залізобетонних виробів здійснюється спеціальним автотранспортом.

3.1.4. Влаштування покрівлі.

Для даної житлової десятиповерхівки запроектовано бітумну рулонну покрівлю (мяка покрівля). Рулонні бітумні матеріали транспортують на покрівлю вантажопідйомним механізмом в контейнері. Запас доставлених рулонів на даху не повинен перевищувати потреби однієї зміни. Покриття з бітумного рулонного матеріалу виконуємо з застосуванням холодної бітумної мастики – БН-V.

Перед початком влаштування покрівельних робіт необхідно виконати роботи з очищення опилена оgruntовки та просушування основи. Даний вид покрівельних робіт виконуємо механізованим способом в такій послідовності:

- По залізобетонних плитах покриття виконуємо пароізоляцію з емульсійної бітумної мастики суцільним шаром, без розривів. Шари пароізоляції наносять розчинонасосом і безкомпресорної форсункою. Товщина кожного шару 1-2 мм.

- На отверділу пароізоляцію укладаємо монолітну термоізоляцію смугами (через одну) шириною 4 - 6 м по маякових рейкам.
- По термоізоляції виконуємо вирівнюючу стяжку з цементно-піщаного розчину
- Поверхня стяжки ґрунтують розчином бітуму БН 90/10 в гасі або соляровому олії у співвідношенні бітуму 30-40%, розчинника 60-70%.
- Далі приступають до наклейки рулонних матеріалів в декілька шарів.

3.1.5.Штукатурні роботи

Для штукатурення стін прийняті засоби малої механізації та ручний інструмент. Бригада забезпечена нормокомплектом інструментів, інвентарю та пристроїв згідно табеля опорядження. Штукатурний розчин постачається за допомогою спеціальних ящиків і крану КБ-403.

3.1.6.Фарбування поверхонь

Для проведення малярних робіт використовуються валики, махові щітки, пензлі та інші інструменти. Фарби постачаються у готовому вигляді зі складів.

Фарбування звичайно виконують вертикальними смугами так, щоб кожна наступна смуга перекривала попередню на 3 – 4см.

Малярні роботи приймають після висихання водяних фарб чи коли з'явиться міцна плівка на поверхнях, пофарбованих олійними чи синтетичними складами.

3.1.7. Внутрішні оздоблювальні роботи.

Проектом передбачені внутрішні оздоблювальні роботи з використанням таких матеріалів: керамічна плитка, шпалери, водоемульсійні фарби та водостійкі емалі.

Лицювання стін керамічною плиткою і обклеювання стін шпалерами виконується вручну, з використанням засобів малої механізації робіт. Стіни в житлових кімнатах, коридорах вирівнюються під чистове опорядження та

покриваються водоемульсійними фарбами та шпалерами середньої щільності. Стіни кухонь, ванних кімнат, санвузлів та суміщених санвузлів фарбуються водостійкими емалями на всю висоту, у ванних кімнатах на висоту 1,8 м облицовуються керамічною плиткою.

3.1.8. Влиштування підлоги.

Підлоги в проекті передбачені трьох типів: паркетна, керамічна та мозаїчно – бетонна (в коридорах та технічних кімнатах). Підлоги мозаїчні, з керамічної плитки, з ламінату та з лінолеуму виконуються вручну, з використанням засобів малої механізації робіт. Роботи починати з влаштуванням бетонних підготовок, а потім стяжок. Підлоги влаштовують дві бригади: перша – паркетники, друга – бетонники. Влаштувавши паркетну підлогу в підвалі бригада паркетників переходить на перший поверх, а на їх місце приходять бетонники і влаштовуєть мозаїчну підлогу. Потім повторюють шлях першої бригади. В житлових кімнатах підлоги виконуються з ламінату, в кухнях-лінолеуму, а у санвузлах і ванних кімнатах – керамічної плитки.

3.1.9. Благоустрій території

Демонтувавши з майданчика всі риштування і відправивши техніку починають роботу по благоустрою території. На оголені місця повертають рослинний шар, влаштовують газони. Асфальтують по майданчику сітку доріжок і ротанд, бетонують сходи. Садять дерева та інші види насаджень. Всі роботи виконують у відповідності до генплану

3.2. Технологічна карта для влаштування монолітного перекриття

3.2.1. Область застосування

Технологічна карта виконується для влаштування монолітного перекриття типового поверху, 10-поверхової будівлі з паркінгом в цокольній частині, монтаж виконується баштовим краном КБ-403, висота поверху – 3.0 м. Будинок будується в м. Бровари по вул. Київська . Розміри в плані 24,21x24,47 (м), товщина перекриття – 0,2 м;

3.2.2. Вказівки до підготовки об'єкта та до початку основних робіт

Перед початком виконання процесу влаштування монолітного перекриття будівлі необхідно виконати роботи попереднього періоду.

У склад робіт входять:

- влаштування підмосток та огороження робочого місця;
- виконання робіт по перевірці геодезичної прив'язки;
- виготовлення арматурних виробів;
- доставка арматурних виробів;
- заготовити матеріали, арматурні вироби і елементи опалубки та складувати їх безпосередньо біля місця виконання робіт;
- розрахунок та виготовлення бетонної суміші;
- транспортування бетонної суміші до місця виконання робіт.

3.2.3. Склад основних видів робіт

При влаштуванні монолітного перекриття за допомогою листів профнастилу та зовнішньої опалубки виконуються такі основні види робіт:

- монтаж металевих ригелів;
- приварювання вертикальних стержнів- анкерів;
- монтаж листів профнастилу на стержні;
- установка арматури (каркасів і сіток);
- бетонування перекриття;
- догляд за бетоном;
- демонтаж зовнішньої опалубки по периметру будівлі.

3.2.4. Методи та послідовність виконання робіт

Змонтовані і підготовлені до бетонування несучі елементи перекриття і опалубка підлягає перевірці у відповідності вимогам СНиП III-4-80* (п.п.11.1.-11.4), а саме:

- несуча основа, підтримуюча опалубку конструкція стіни і сама опалубка;

- жорсткість і незмінність всієї системи в цілому;
- правильність установки арматурних виробів і опалубки;
- щільність щитів опалубки і стиків спряження елементів опалубки між собою;
- перед монтажем арматури повинна бути проведена перевірка несучих елементів і опалубки;
- арматура повинна монтуватись в послідовності, що забезпечує її правильне положення і закріплення ;
- змонтована арматура повинна бути закріплена від зміщення і захищена від пошкоджень, які можуть виникнути в процесі виконання робіт по бетонуванню конструкцій, тощо.

Прийомка змонтованих несучих елементів перекриття і арматури, а також стикових з'єднань повинні здійснюватись до укладки бетону і оформлятися актом прихованих робіт.

Транспортування готової бетонної суміші здійснюється бетоновозами. Укладку бетонної суміші вести шарами, з розрівнюванням та ущільненням електромеханічними вібраторами.

Під час бетонування конструкцій необхідно дотримуватись вимог СНиП III-4-80* (11.15-11.18) з записами в журналі бетонних робіт наступних даних:

- дата початку і закінчення бетонування;
- задані марки бетону, робочий склад бетонної суміші і показники її рухомості;
- об'єм виконання робіт по окремих частинах споруди;
- дати виготовлення контрольних зразків, їх число, маркування і результат випробування;
- температура бетонної суміші при укладці в зимових умовах.

Під час набирання міцності укладеного бетону в початковий період його твердіння, необхідно:

- підтримувати температурно-вологісний режим, який забезпечує покращення якості бетону;
- здійснювати при необхідності, теплову обробку укладеного бетону з метою прискорення його твердіння;
- захищати бетон, що набирає міцність від ударів, струсу та інших механічних пошкоджень.

Роботи по демонтажу опалубки виконують монтажники 2 і 4 розряду.

Порядок виконання операцій наступний: спочатку накладають стропи на опалубку, після цього відважують опалубку від бетону і опускають її на землю.

3.2.5.Рішення щодо охорони праці.

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

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

Машиністи вантажопідйомних кранів, зварники навчаються за спеціальними програмами. В робочий час вони повинні мати посвідчення на право виконання робіт.

Основним засобом створення умов для безпечної роботи та пересування на висоті є тимчасові настили, підмости та огороження, захисні сітки, страхувальні канати, запобіжні пояси та монтажні каски.

Робітники повинні надійно кріпитися карабіном запобіжного поясу за конструкції, риштування або страхувальні канати в місцях, які заздалегідь вказані майстром.

Категорично забороняється знаходитись на стіні під час виконання будь-яких робіт !!!!!

Сумарна маса бетонної суміші, яка піднімається та пристрою для захвату не повинна перевищувати вантажопідйомність крану на данному вильоті стріли. Вантаж підіймають спочатку на 300 мм для перевірки правильності підвіску, сталості крану та надійності дії його гальм, а потім- на проектну відмітку.

По горизонталі вантаж переносять на відстані 0,5 м над перепоною. При силі вітру більше 6 балів (швидкість 10,8...13,8 м/с) роботу припиняють, а кран закріплюють.

Особи, що відповідають за утримання вантажопідйомних машин, які пройшли перевірку спеціальних знань, оглядають траверси не рідше ніж через кожні 6 місяців, захвати – через місяць, стропи, ланцюги – через кожні 10 днів.

Під час розвантаження машин, не дозволяється переміщати цебри з сумішню над кабіною водія.

В ПВР та на майданчику позначають межі небезпечних зон, тобто , відстані по горизонталі від ймовірного місця падіння вантажу при його переміщенні краном з розрахунку 7 м при висоті підйому вантажу до 20 м. На межі небезпечної зони влаштовують попереджувальні знаки та надписи, які добре видно в будь – який час доби.

На монтажному майданчику повинен існувати порядок сигналів.

Під час вирівнювання арматури на станках обов'язково огорожують місце переходу арматурного дроту з блоків на барабан. Заправляють дріт в барабан при вимкненому двигуні.

При влаштуванні мілкощитової опалубки на висоті більше 5,5 м дозволяється використовувати пересувні драбини, які мають зверху огорожений робочий майданчик з настилом шириною не менше 0,7 м.

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

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

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

3.2.6. Визначення обсягів робіт

Влаштування опалубки – 593,21 м²

Встановлення арматурних каркасів – 16,39 т.

Укладання бетонної суміші – 111,2 м³.

3.2.7. Калькуляція трудових витрат і зарплати на плиту перекриття

№	назва процесу	таблиця, пункт	Одиниці виміру	Норма часу	Об'єм робіт (з урах. Один.	На весь об'єм	Кваліфікац. і числовий склад ланки за ЕНиР
						Витрати праці	

1	2	3	4	Вим.)		8	люд.-год	маш.-год	Професія, розряд	К-сть
				люд.-год.	маш.-год.					
1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13
1	Влаштування опалубки	E4-1-34		0,45	0,22	593,21	266,95	130,5	монтажн.4р монтажн.2р машиніст6р	1 1 1
2	Встановлення арматурних каркасів	E4-1-46	т	6,4	0,22	16,39	104,9	3,61	арматурн.4р арматурн.2р машиніст6р	1 1 1
3	Укладання бетонної суміші	E4-1-49	м ³	0,57	-	111,2	63,38	-	бетонник 4р бетонник 3р	1 1
4	Догляд за бетоном	E4-1-48	100м ²	19,5	-	5,643	110,04	-	бетонник 2р	1
5	Знімання опалубки	E4-1-34	м ²	0.26	0,22	593.21	154,23	130,5	монтажн.4р монтажн.2р машиніст6р	1 1 1

3.2.8. Таблиця технологічних розрахунків

№ процесу	Назва процесу (посилання на калькуляцію)	Обсяг робіт		трудомісткість				Прийнятий склад бригади		Кількість змін на добу	Тривалість робіт
		К-сть, V _i	Одиниця	За нормою		Прийнята		Професія, розряд	кількість		
				Люд.зм.	Маш.зм.	Люд.зм.	Маш.зм.				
1	Влаштування опалубки	593,2 1		33,3 7	16,3 1	33	16	тесляр 4р тесляр 2р машиністбр	1 1 1	2	8
2	Встановлення арматурних каркасів	16,39	Т	13,1 1	0,45	13	1	арматурн.4р арматурн.2р машиністбр	1 1 1	2	4
3	Укладання бетонної суміші	111,2	м ³	7,92	-	8	-	бетонув.4р бетонув.3р	1 1	2	2
4	Догляд за бетоном	5,643	100 м ²	13,7 6	-	14	-	бетонник 2р	1	2	7
5	Знімання опалубки	593.2 1	м ²	19,2 8	16,3 1	19	16	тесляр 4р	1	2	5

								тесляр 2р	1		
								машиністбр	1		

3.2.9 Техніко-економічні показники

- 1) Площа будівельної площадки— 3936 м²;
- 2) Площа будівлі, що будується— 621,42 м²;
- 3) Площа тимчасових будівель— 141,15 м²;

3.3. Будівельний генеральний план

Будгенплан розробляється з урахуванням та рішень генерального плану об'єкту, виконання вимог охорони праці, техніки безпеки, протипожежних вимог та санітарних норм. Будгенплан є однією з важливих частин проекту організації будівництва і виробництва робіт. На основі розробленого будгенплану визначається об'єм першочергових підготовчих по будівництву будівель і споруд, виконання якого обумовлює строки зведення будівлі.

На плані показано розміщення тимчасових споруд зони дії кранів. Радіуси заокруглення доріг прийнято такими, щоб можна було транспортувати необхідні типорозміри будівельних виробів. На майданчику розміщена система водозабезпечення з пожежними гідрантами, фонтанами, водозабірними кранами, підводкою до душових приміщень, столової. Тимчасова електрична система дозволяє повністю забезпечити струмом будівельний майданчик для роботи в нічний час, та підключати всі агрегати та механізми. Місце для трансформаторної підстанції та розподільних щитів огорожене для попередження попадання посторонніх осіб на їх території і ураження електрострумом. Будівельний майданчик зі всіх боків закритий тимчасовою огорожею.

На будгенплані показано:

- постійно діючі будівлі та споруди;
- будівлі або споруди і комунікації, що зводяться в підготовчій період для потреб будівництва;

- тимчасові будівлі споруди і комунікації для потреб робітничого складу
- знаки безпеки на майданчику, під'їзних і внутрішніх майданчикових дорогах.

3.3.1. Огородження будівельного майданчика і небезпечних зон

На будівельному майданчику повинні бути визначені і позначені небезпечні зони.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться зони:

- поблизу від неізольованих струмоведучих частин електроустановок;
- в місцях, де зберігаються шкідливі речовини в концентраціях вище гранично допустимих.

До зон потенційно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться

:

- частини території поблизу стоячої будівлі, поверхи будівель однієї захватки, над якими відбувається монтаж конструкцій або обладнання;
- зони переміщення машин, обладнання або їх частин, місця над якими проходить переміщення вантажів.

Небезпечні зони повинні мати сигнальні огороження, задовольняючи вимоги ГОСТ 12.4.059-89. Захисні огороження повинні бути збірно-розбірними з уніфікованими елементами і деталями кріплення. Висота панелей повинна бути:

- захисно - охронні (з козирком і без козирка) огороження території будівельного майданчика - 2м;
- захисні огороження території будівельного майданчика - 1,6 м;
- захисні огороження ділянок виконання робіт - 1,2 м.

Небезпечні зони монтажу конструкцій будівельними кранами показуємо окружностями, які описують радіус небезпечної зони $R_{оп}$.

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 р8 монтажна зона при можливій висоті підйому $h=20\dots70\text{м}$ складає 10м. Монтажна зона огорожується спеціальною огорожею з попереджувальними написами. Границя монтажно́ї зони показана на будгенплані.

Границя небезпечної зони (зони можливого переміщення вантажу краном і падіння вантажу з урахуванням його відльоту) для баштових кранів визначається за формулою: $R = R_{max} + n + S_{rp}$

де, $R_{max} = 30\text{м}$ – максимальний виліт стріли;

$n=1$ – максимальний габарит вантажу від гаку;

$S_{rp}=8$ – дальність відльоту вантажу при висоті можливого підйому $h=20\dots70\text{м}$. $R=30+1+8=39\text{м}$

Радіус небезпечної зони визначається відстанню по горизонталі від осі обертання стріли крану. У небезпечній зоні забороняється розміщувати побутові та адміністративні будівлі і споруди (тимчасові). Границя небезпечної зони показана на будгенплані.

3.3.2..Проектування під'їзних і внутрішньо-майданчикових доріг

При будівництві об'єкта необхідно використовувати дороги постійного призначення. При проектуванні тимчасових доріг перевагу потрібно віддавати кільцевим дорогам.

Радіуси закруглення тимчасової дороги - 16м. Ширину проїзної частини доріг установлюємо у відповідності з проектом будівництва, вона повинна бути не менше 3,5 м для одnobічного і 6 м для двостороннього руху. Для виконання розвантажувальних робіт на дорогах влаштовуємо площадки шириною 6 м і довжиною 12-18 м. Покриття тимчасових доріг прийнято із щебеню.

Швидкість руху транспорту поблизу місця виконання робіт не повинна перевищувати - 10 км / год., на прямих ділянках і 5 км / год. на поворотах.

Ширина воріт для в'їзду на територію будмайданчика приймаємо - 4,5 м.

При трасуванні доріг повинні дотримуватися мінімальні відстані:

- між дорогою і складом 0,5-1м,
- між дорогою і огороженням будмайданчика не менше 1,5 м.

Необхідно також враховувати, щоб відстань до будь-якої споруди від дороги і проїздів не перевищувала 25 м.

3.3.3. Тимчасові будівлі виробничого, санітарно-побутового і службового призначення

Тимчасові будівлі і споруди на будмайданчику повинні прийматися інвентарні збірно-розбірні, пересувного і контейнерного типів.

Побутові приміщення розміщуємо комплексними групами поблизу зон найбільшої концентрації робочих і ставимо від місць проведення робіт на відкритому повітрі або в неопалюваних приміщеннях на відстані не більше 500м. Об'єкти містечок повинні стояти від бетонорозчинних і сортувальних вузлів і інших об'єктів, які виділяють пил, шкідливі пари та гази, з підвітряної сторони на відстані не менше 50 м. Відстань між побутовими приміщеннями в одній групі повинні бути не менше 1 м, а між групами – не менше 18 м. Містечко не повинно розміщуватися поблизу небезпечних зон роботи крану і інших будівельних машин. Туалети розміщуються на відстані не більше 100 м від найбільш віддаленого місця відповідно СН 276-74.

3.3.4.. Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчику.

На будмайданчику вода використовується на виробничі потреби, господарчі і санітарно-побутові, а також для гасіння пожеж. Розрахункова витрата води визначається сумарно за календарним планом будівництва для періоду з найбільш інтенсивним водоспоживанням по кожному споживачу на основі норм питомої витрати води.

Проектування тимчасового водопостачання рекомендується виконувати в такій послідовності :

- визначення споживачів води;
- визначення потреби води споживачів на зміну і загальної кількості води на об'єкті;
- визначення розрахункових витрат води на будівництво;
- вибір джерел водопостачання;
- проектування систем водопостачання і вибір схеми мережі;
- розрахунок діаметра труб.

Розрахунок потреб тимчасового водопостачання проводиться на основі детального аналізу графіка робіт, графіка руху робочих кадрів і графіка руху машин і механізмів. Для розрахунку приймаємо максимальну кількість води за зміну на виробничі, господарсько-побутові потреби і на пожежегасіння.

Розрахунок сумарних витрат води на потреби будівництва за зміну здійснюється на основі таких даних:

1. Витрати води на господарсько-побутові потреби розраховуємо, виходячи із загальної кількості робочих (99 чол).

2. Витрати води на виробничі потреби розраховуємо виходячи із об'ємів робіт за добу.

Споживач	Од. вим	К-ть	Норма витрат од.,л.	Коеф. нерів.во доспожи в	Заг.потр.води за зміну,л;
1.Виробничі потреби					

Штукатурення стін	М ²	7430	400	1,5	19813
Фарбування водною емульсією	М ²	7540	250	1,5	10900
Всього по розділу					30713
2. Господарсько- побутові потреби					
Санітарно - господарські	чол	65	25	3	4875
Миття в душі	чол.	65	40	3	7800
Всього по розділу					12675

Розрахунок секундних витрат води за зміну:

1. Виробничі витрати води визначаємо за наступною формулою:

Розраховуємо сумарні витрати води:

(л/с)

=1,066 (л/с)

2. Господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за наступною формулою:

(л/с)

(л/с)

3. Для гасіння пожежі на будівельному майданчику секундні витрати води беруться за нормами ,які приймаються в залежності від площі будівельного майданчика, для площі ділянки до 30га–10л/с. Отже, потреби води на пожежогасіння складають -

4. Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо за наступною формулою:

$$1,066+0,44+10=11,506 \text{ (л/с)}$$

5.Розрахунок діаметра труб водопровідної мережі необхідно виконувати на періоди її найбільш напруженої роботи, тобто вона повинна забезпечити споживачів води в частині максимального водозабору і на термін гасіння пожежі.Розрахунок діаметра труб виконується за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{заг.}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,506 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 98,84 \text{ мм}$$

де, $V=1.5\text{м/с}$ – швидкість руху води у водогоні.

За розрахунковим діаметром приймаєм тимчасовий водопровід з сталєних труб діаметром. $d=100\text{мм}$.

3.3.5. Розрахунок тимчасового електрозабезпечення будмайданчика і влаштування системи штучного освітлення будівельного майданчику.

Проектування тимчасового електрозабезпечення передбачає розрахунок максимальної сумарної потужності споживання електричної енергії для потреб будівельного виконання з розрахунком і проектуванням трансформаторної підстанції.

Необхідна кількість електроенергії визначається за потужністю силових пристроїв, зовнішнього та внутрішнього освітлення та потреб виробництва. Для розрахунку за календарним планом виробництва робіт встановлюється період максимальних потреб електроенергії, а потім витрати електроенергії за окремими споживачами, які розташовані на окремому майданчику. На майданчику передбачається встановлення лічильника і пристрою, від якого прокладається електромережа: силова на 380 В (для кранів, зварювальних апаратів, екскаваторів, штукатурних станцій, бетононасосів тощо) і освітлювальна на 220 В (для освітлення доріг, площадок для складування, фронту робіт 2 і 3 зміни, проходів, проїздів і тимчасових будівель).

Розрахунок максимальної сумарної витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту виконується з урахуванням усіх можливих варіантів графіків виконання робіт машин і механізмів, коли для потреб будівництва електроенергія буде споживатись в максимальній кількості.

Сумарна потужність електроспоживачів на будівельному майданчику розраховуємо за формулою:

де, $\alpha=1.1$ - коефіцієнт що враховує втрати потужності енергії;

$k_{1c} \cdot k_{2c} \cdot k_{3c}$ – коефіцієнти попиту, що залежать від споживача;

$\cos\phi$ – коефіцієнт потужності що залежить від характеру кількості та завантаження споживачів енергії;

P_c – потужність споживачів електроенергії, а саме:

- баштовий кран КБ-403 – 321кВт;
- машини та механізми – 92кВт;
- зварювальний трансформатор – 245кВт.

Отже, $P_c = 321 + 92 + 245 = 658$ кВт

P_t – потужність технологічних споживачів, $P_t = 425$ кВт;

– потужність освітлення робочих місць, внутрішнє освітлення -120 кВт

– потужність на зовнішнє освітлення, а саме:

- зовнішнє освітлення – 36кВт;
- аварійне освітлення – 6кВт.

=36+6=42 кВт

$$P_p = \left(\frac{0,36 \cdot 658}{0,65} + \frac{0,5 \cdot 425}{0,85} + 0,8 \cdot 120 + 42 \right) \cdot 1,1 = 827,6 \text{ кВт}$$

Отже в результаті розрахунків, п риймаємо трансформаторну підстанцію СКПП-750 потужністю 1000 кВт.

Для електричного освітлення будівельних майданчиків і ділянок слід застосовувати типові стаціонарні та пересувні інвентарні освітлювальні установки.

1. Пересувні інвентарні освітлювальні установки повинні розміщуватися на будівельному майданчику в місцях виконання робіт, у зоні транспортних шляхів і ін.

2. Будівельні машини повинні бути обладнані освітлювальними установками зовнішнього освітлення.

3. У тих випадках, коли будівельні машини не поставляються комплектно з освітлювальним обладнанням для зовнішнього освітлення, при проектуванні електричного освітлення повинні бути передбачені установки зовнішнього освітлення, монтовані на корпусах машин.

На будівельних майданчиках штучне освітлення розподіляють на робоче, аварійне й охоронне.

Для освітлення будмайданчику потрібно розрахувати загальне рівномірне освітлення будівельного майданчика, де площа будівельного майданчика:

$$S=3936\text{м}^2$$

Згідно будівельних норм СН81-80 «Інструкція по проектуванню електричного освітлення на будівельних майданчиках» освітленість будівельних майданчиків і ділянок робіт повинна бути не менше $E=2\text{лк}$. Тому якості джерела світла попередньо приймаємо прожектор ПЗС-35 з ЛНГ-220-200. Кількість прожекторів n може бути встановлена спрощеним методом за допомогою питомої потужності за формулою:

$$n = \frac{m \cdot E \cdot k \cdot S}{P_n}$$

де, m - коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла, ККД прожектора і використання світлового потоку (приймаємо $m=0.2$);

k - коефіцієнт запасу для прожекторів ($k=1.5$);

P_n –потужність лампи прожектора (лампа ЛНГ 220-500 мають потужність 200Вт).

E – освітленість,лк.

S - площа яку необхідно освітлювати, м^2 .

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 3936}{200} = 11,8 \text{ шт}$$

Отже , приймаємо 12 прожекторів ПЗС-35 з ЛНГ-220-500, які розміщені на будівельному майданчику вздовж тимчасових доріг. Відстань між прожекторами 20м.

Висновок:

Мережа енергопостачання запроектована радіальною. Повітряні магістралі лінії електропередач, влаштовуються вздовж огороження буд майданчику на стовпи для зовнішнього освітлення, відстань між стовпами 25-30м. Джерело енергопостачання – стаціонарна трансформаторна підстанція. Для освітлення будмайданчику запроектоване робоче та охоронне освітлення. Для робочого освітлення приймаються прожектори типу ПЗС-35 із лампами розжарювання на інвентарних вишках.

3.3.6. Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд.

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику поділені на три основні групи:

1 – адміністративні: приміщення виконавця робіт або майстра, диспетчерські, прохідні, тимчасові трансформаторні підстанції;

2 – господарсько-побутові: гардеробні з умивальниками, приміщення для прийому їжі, душові, приміщення для сушіння одягу та взуття, приміщення для відпочинку та обігріву.

3 – складські.

Адміністративні та господарсько-побутові будівлі розраховуються і проектуються в залежності від загальної чисельності працюючих на

будівельному об'єкті. За графіком руху робочої сили максимальна кількість працюючих — 95 чол. Визначаємо загальну кількість робітників працюючих на об'єкті за формулою:

де k_0 - коефіцієнт виходу на роботу, $k_0 = 0,9$.

– максимальна кількість робочих за графіком руху робочих кадрів, чол (= 95 чол.);

– кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8% від N_{\max} , чол;

$$= 0,08 \cdot 95 = 8 \text{ (чол.)};$$

– кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,0 % від N_{\max} , чол;

$$= 0,02 \cdot 0,95 = 2 \text{ (чол.)};$$

– кількість службовців, яка приймається у розмірі 5% від N_{\max} , чол.
= $0,05 \cdot 95 = 5$ (чол.).

Звідси $= 0,9 (95 + 8 + 2 + 5) = 99$ (чол.). Отже, загальна кількість працюючих для об'єкта складає 99 чол.

Розрахунок проектування тимчасових будівель

№	Найменування	кількість працюючих	Значення показника на 1 працюючого	Площа за розрахунком, м ²	Тип будівлі	Розміри будівлі в плані, м	Площа, м ²	Висота приміщення м ²	Кільк, шт..
1	Прорабська	3	4	12	конт.	4x6	24	2.8	1
2	Гардеробна чоловіча	69	0.6	40,8	конт.	6x7	42	2.8	1
3	Гардеробна жіноча	30	0.6	18	конт.	6x3	18	2.8	1
4	Їдальня	99	0,8	79,2	конт.	9x9	81	2.8	1
5	Душові чоловічі	69	0,8	55,2	конт.	7x8	56	2.8	1
6	Душові жіночі	30	0,8	24	конт.	3x8	24	2.8	1
7	Прохідна	2	3	6	Збір.	2x3	6	2.8	1
8	Туалет жіночий	30	0.14	4,2	конт.	1.2x1.2	1,44	2.8	1
9	Туалет чоловічий	69	0.14	9,52	конт.	1.2x1.2	1,44	2.8	2
10	Медпункт	54	до 70м ²	20	зб-розб.	5x4	20	2.8	1

Отже, приймаємо 12 тимасових будівель загальною площею 273,88 м².

3.3.7. Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей

Відкриті склади використовуються для зберігання матеріалів, які не вимагають захисту від шкідливих атмосферних впливів (бетонні і залізобетонні вироби та конструкції, цегла, керамічні труби, природні та штучні насипні будівельні матеріали та сировина для приготування будівельних сумішей,

великорозмірні металеві конструкції та вироби, які покриті захисними покриттями, та інші). Тимчасові відкриті склади проектуються біля місць роботи вантажопідйомних машин і механізмів з урахуванням можливостей під'їзних внутрішньо майданчикових транспортних шляхів.

Тимчасові склади закритого типу використовуються для зберігання матеріалів та конструкцій, які піддаються негативному атмосферному впливу і корозії (цемент, вапно, незахищені металеві вироби та конструкції тощо). Розміри і типи закритих складів проектуються також з урахуванням способів збереження матеріалів і сировини та терміну їх зберігання (термін придатності) і підбираються у відповідності із нормативними каталогами індустріальних уніфікованих серій тимчасових інвентарних будівель та споруд.

Для визначення розмірів складів необхідно спочатку визначити об'єм матеріалів конструкцій і деталей, які повинні зберігатися на складі. Запас матеріалів, конструкцій і деталей на будівельному майданчику повинен забезпечувати нормальний безперебійний хід будівництва і разом з тим не бути занадто великим.

Об'єм матеріалів, які підлягають збереженню на складі: $P = l \cdot Q \cdot \alpha \cdot T \cdot N \cdot k$

де. Q- об'єм матеріалу, який необхідно для будівництва; $\alpha=1.1$ -коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів і виробів на склади; T-тривалість використання даного ресурсу (за календарним планом);

n- нормативний запас матеріалу.

Корисна площа складу (без проходу), м²: $F = \frac{P}{q}$ де, q- кількість матеріалу, що вкладається на 1м² площі складу, що приймається по таблиці.

Розрахункова площа складу з проходами, м²: $S = \frac{F}{\beta}$ де, β -коефіцієнт використання площі складу, що приймається по таблиці.

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

3.3.8.. Пожежна безпека на будмайданчику

Протипожежні заходи при проектуванні будгенплану передбачають:

- пожежні проїзди, розриви між будівлями;
- вільний під'їзд до всіх споруд, що будуються;
- пожежні гідранти;

- спеціальні щити з протипожежним інвентарем.

Пожежні гідранти повинні бути у справленому стані, а в нічний час освітлені. Розміщують їх через 100 м на постійному водошляху, який прокладається з початку будівництва. Віддалення їх від доріг повинно бути не більше 2,5 м, але не ближче 5 м від стіни будівлі, що будується.

3.3.9. Техніка безпеки й охорона праці до буд генплану.

Всі будівельно-монтажні роботи повинні проводитись з дотриманням вимог норм техніки безпеки в будівництві. Забороняється проводити роботи, складувати будівельні матеріали, влаштовувати стоянки машин в охоронній зоні діючих ліній електропередач без узгодження з експлуатуючою їх організацією.

По периметру будуючих споруд встановлюють і позначають зону небезпечну для людей, ширина якої повинна бути не менше 7 м. При роботі ескаватора в радіусі дії ескаватора плюс 5 м перебування людей заборонено. Зона установки, небезпечна зона для знаходження людей під час переміщення, та закріплення конструкцій повинні добре видимі попереджувальними знаками або сигналізацією.

В місцях проходження через траншеї, а також при необхідності по умовам роботи повинні бути встановлені мостики та ходи з перилами.

Розробка ґрунту неподалік комунікацій дозволяється тільки за допомогою лопат і при наявності письмового дозволу організації, яка відповідає за їх експлуатацію. Риштування, підмостки та інші засоби для виконання будівельномонтажних робіт на висоті повинні бути інвентарними та виготовлятися по типовим проектам. Металічні риштування повинні бути закріплені. Розміщення тимчасових доріг, кранів, механізмів, складських приміщень, санітарно-побутових приміщень показано на будгенплані.

До початку виконання будівельно-монтажних робіт будівельний майданчик слід забезпечити електроенергією та водою, встановити та

підключити пожежний гідрант, зона дії якого 100 м. На території будівельного майданчика встановити пожежний щит з повним комплексом обладнання до нього та ящик з піском. Підходи до засобів пожежегасіння повинні бути вільними.

Для оповіщення про пожежу підвести та підключити спеціальну сигналізацію з сиреною. Територія буд майданчика до початку будівництва повинна бути з'єднана з дорогами загального користування.

Розведення багаття на території будівництва забороняється. Освітлення робочих приміщень в неробочий час (за виключенням чергового освітлення) повинне бути виключене та електропроводку забезпечити на всі фази.

Всі будівельно-монтажні роботи повинні виконуватись з дотриманням правил пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт.

На період будівництва передбачити наступні заходи по охороні навколишнього середовища:

- дерева, кущі ,розміщені на буд майданчику і на прилеглих по проекту зносу територіях повині бути збережені без пошкоджень;
- рослинний шар ґрунту складується окремо та використовується на благоустрій території;
- збір побутових відходів передбачити в металевий ящик, який встановлений на забетонованій площадці;
- організувати вивіз будівельного сміття автосамоскидами на найближчу звалку;
- після закінчення робіт тимчасову вбиральню розібрати, яму засипати. Передбачити озеленення території деревами, кущами, газонами.

3.3.10. Техніко-економічні показники

- 1) Площа будівельної площадки— 3936 м²;

- 2) Площа будівлі, що будується— 621,42 м²;
- 3) Площа тимчасових будівель— 141,15 м²;
- 4) Протяжність тимчасових доріг – 107 м, водопроводу – 89 м, сітей електроосвітлення – 276,6 м , огороження – 246,75 м
- 5) Компактність будгенплану (відношення площі забудови будучої будівлі до площі будгенплану)— 24,5%
- 6) Коефіцієнт використання площі тимчасових будівель і споруд(відношення площі, зайнято ї тимчасовими будівлями, спорудами і дорогами, до загальної площі будмайданчика)— 11,8%.

3.4 .Календарний план будівництва

3.4.1. Лінійний календарний графік

Календарний графік виконання робіт на об'єкті або виду робіт призначений для визначення оптимальної тривалості зведення об'єкта, виконання виду робіт, взаємного узгодження, послідовності і дотримання термінів виконання будівельно-монтажних робіт.

На основі календарних графіків визначається потреба й складаються графіки: споживання матеріалів, роботи будівельних машин і транспорту, графік руху робочої сили на об'єкті, розраховуються ТЕП.

Календарний графік у даному проекті розроблений відповідності до вимог ДБН А.3.1-5-96 на основі:

- дотримання нормативних термінів будівництва;
- випереджаючого виконання робіт інженерної підготовки майданчика;
- максимального суміщення будівельних процесів у часі, яке допускається ДБН А.3.2-2-2009 “Техніка безпеки в будівництві”;
- організації рівномірної і ритмічної роботи бригад на об'єкті;
- рівномірного споживання ресурсів;

- максимального використання засобів механізації під час виконання БМР;
- дотримання розрахункових показників щодо продуктивності труда та зниження собівартості будівництва, а також виконання обов'язків по кожному контракту.

Групування будівельно-монтажних робіт за однойменними виконавцями і технологічними циклами робіт, а також визначення структури спеціалізованих потоків виконані так, щоб однорідні види робіт, які здійснюються одним виконавцем, об'єднувались в одну групу (земляні роботи, монтажні роботи, сантехнічні роботи тощо); при цьому в нульовий цикл в даному проекті виділені роботи підготовчого періоду і періоду зведення підземної частини будівлі:

- визначення нормативної трудомісткості робіт за калькуляціями затрат праці і прийняті з урахуванням рівня виконання норм ;
- вибір типів машин і визначення механоємкості робіт (витрат робочого машинного часу) по ЕНіР ;
- вибір змінності робіт: режим ведення робіт приймається у дві зміни;
- визначено чисельність професійно-кваліфікаційного складу бригади для прийнятої змінності ведення робіт, тобто чисельність робочих на добу ;
- визначено тривалість виконання робіт шляхом ділення прийнятої трудомісткості на чисельність бригади ; при цьому було спочатку визначено тривалість механізованих робіт

Розробка технологічної схеми послідовності зведення будови по ділянках (захватках) і поверхах (ярусах) виконується з урахуванням наближення строків передачі фронту робіт наступним бригадам (спеціалізованим потокам) з урахуванням вимог ДБН А.3.2-2-2009 “Техніка безпеки в будівництві” щодо допустимого суміщення робіт. Графіки надходження будівельних конструкцій і матеріалів (машин)

розроблено з урахуванням необхідного їх запасу для забезпечення безперервного процесу будівництва.

3.4.2. Вибір монтажних механізмів для ведення робіт

В якості вантажозахватного пристрою використовуємо:

- Стропи з 2-х віток для монтажу балок опалубки - вантажопідйомність 5 т, масою 46 кг, технологічною висотою 5м;
- Стропи з 4-х віток для монтажу сходових майданчиків, плит перекриття і покриття – вантажопідйомністю 7 т, масою 48 кг, технологічною висотою 4,5м;
- Стропи з 4-х віток з яких дві подовженні для монтажу сходових маршів – вантажопідйомністю 5т, масою 48 кг, технологічною висотою 4,5м.

Основними даними для вибору типу монтажних кранів являються: конфігурація і розміри будівлі, габарити, ступінь укрупнення, маса та розташування елементів, які монтуються, об'єм і задані строки виконання монтажних робіт, умови виконання робіт.

Монтажні крани вибирають в залежності від їх вантажопідйомності, вильоту стріли і висоти віднімання гака крана.

Розрахунок монтажних характеристик баштового крану:.

1.Монтажна маса конструкції розраховується за формулою:

,

де – маса конструкції, яку монтують за допомогою крану;

$\sum Q_n$ - сумарна маса монтажних пристосувань, які використовуються при підніманні відповідного елемента;

$$Q_m = 7,91 + 0,09 = 8\text{т}$$

2. Висота піднімання гака крана для стрілових кранів визначається за формулою:

h - перевищення опори елемента, який монтується над рівнем стоянки крана, м;

h_3 - висота підйому елемента;

h_e - висота елемента, що монтується;

- висота вантажо-захватного пристрою.

$$H_m = 35,2 + 2,0 + 1,9 + 4,5 = 43,6 \text{ м}$$

3. Потрібний виліт стріли крану визначається:

Для монтажу наземної частини:

,

Де L_1 - ширина будівлі в осях;

L_2 - відстань від осей до виступаючих частин будівлі;

L_3 - відстань між виступаючою частиною будівлі та хвостової частини крану при його повороті, приймається 1 м;

- радіус, що описується хвостовою частиною крану при його повороті (радіус повороту противаг). = $24,2 + 1,0 + 4,5 = 29,7 \text{ м}$

- Для монтажу підземної частини

L_3 - відстань від виступаючої грані фундаменту до нижньої частини укосу котловану;

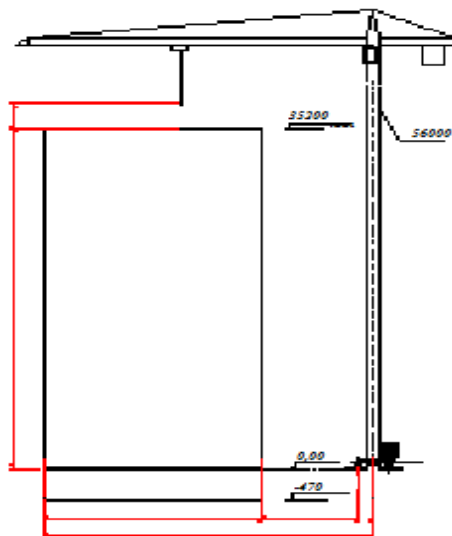
L_4 - горизонтальна проекція вістані від основи укосу до найближчої опори машини;

- ширина бази крану.

$$L_m = 24,2 + 0,5 + 2 + 3/2 = 28,2 \text{ м}$$

Приймаємо за необхідний виліт стріли $L_m = 30 \text{ м}$

Виходячи з монтажних характеристик обираємо баштовий кран КБ - 403№1 (виліт стріли – 31м, вантажопідйомність – 10т, монтажна висота – 56м).



3.4.3. Таблиці технологічних розрахунків

Технологічний розрахунок на влаштування буровин'єкційної палі

№ п/п	Найменування процесу (операції)	Обсяг робіт		Трудоємність на весь об'єм робіт, люд-зм		Склад бригади		К-ть зм.	К-ть роб. Днів
		Од. вим.	Кільк.	По нормі	Прийн.	Ланка	К-ть		
1	Буріння свердловини під кондуктором буровою установкою СО-2	м	8.4	24.45	24	машиніст5р машиніст4р машиніст3р	6	2	2
2	Посадка обсадного кондуктору	паля	92	64.01	64	машиніст5р машиніст4р машиніст3р бетонник4р	8	2	4
3	Буріння свердловини до проектної відмітки буровою установкою СО2	м	690	46.57	48	машиніст5р машиніст4р	6	2	4

						машиніст3р			
4	Установка в свердловину бетонолітної труби з бункера	1 паля	92	45.06	48	машиніст5р машиніст4р машиніст3р бетонник4р	8	2	3
5	Бетонування свердловини	1 паля	92	159.5	160	машиніст5р машиніст4р машиніст3р бетонник4р	8	2	10
6	Посадка в свердловину армокаркасу	1 паля	92	235.75	240	машиніст5р машиніст4 машиніст3р бетонник4р	8	2	15
7	Витягування бетонолітної труби	1 паля	92	158.42	160	машиніст 5р машиніс 4р маиніст 3р бетонник4р	8	2	10
8	Витягування обсадного кондуктора	1 паля	92	11.5	12	машиніст5р машиніст4р машиніст3р бетонни4р	8	1	1.5
				745.26	756				49.5
9	Влаштування опалубки ростверку	м ²	106.7	16.1	16	столяр 4р столяр 3р	8	2	1
10	Влаштування сіток в ростверку	т	38.057	193.82	192	Арматурник4р Арматурник 2р	8	2	12
11	Вкладання бетонної суміші в ростверк	м ³	558.9	29.36	32	Бетонник 4р	8	2	2

						2р			
1 2	Зняття опалубки	м ²	106.7	1,74	2	столяр 3р столяр 2р	2	1	1
				241.02	242				16

Технологічний розрахунок на плиту перекриття

№ п/п	Найменування процесу(операції)	Обсяг робіт		Трудоємкість на весь об'єм робіт, люд-зм		Склад бригади		К-ть зм.	Трив.
		Од. вим.	Кільк.	По нор-мі	Прий н	Ланка	К-ть		
Перекриття паркінгу та першого поверху (Розрахунок 1го елементу)									
1	Подача опалубки та арматури	100т	0,38	1.75 0.88	2	машиніст 3р-1 такелажник 2р-1	2	1	1
2	Влаштування опалубки	м ²	630	30.14	32	тесляр 4р -2 тесляр 2р - 2	4	2	4
3	Встановленн арматурних каркасів	Т	18.057	25.93	24	арматурник4р-2 арматурник 2р-2	4	2	3
4	Укладання бетонної суміші	м ³	118	10.17	8	Бетонник 4р-1 бетонник 2р-1	2	2	2
5	Догляд за бетоном	м ²	593.36	9.74	10	Бетонник 2р-1	1	2	5
6	Знімання опалубки	м ²	630	7.08	6	тесляр 4р -1 тесляр 2р -1	2	2	2
				85.69	82				17
Перекриття типового поверху									
1	Подача опалубки та арматури	100т	0.31	1.44 0.72	2	машиніст 3р-1 такелажник 2р-1	2	1	1

2	Влаштування опалубки	м ²	593.21	26.43	24	тесляр 4р –2 тесляр 2р - 2	4	2	3
3	Встановленн арматурних каркасів	Т	16.39	23.54	24	арматурник4р–2 арматурник 2р–2	4	2	3
4	Укладання бетонної суміші	м ³	111.2	9.58	8	Бетонник 4р–1 бетонник 2р–1	2	2	2
5	Догляд за бетоном	м ²	564.3	9.27	10	Бетонник 2р-1	1	2	5
6	Знімання опалубки	м ²	593.21	6.67	6	тесляр 4р –1 тесляр 2р -1	2	2	2
				77.65	74				16

Технологічний розрахунок на кладку зовнішніх стін на 1поверх

№ п/п	Найменування процесу (операції)	Обсяг робіт		Трудоемк. на весь об'єм, люд-зм		Склад бригади		К-ть зм.	ТР-ть роб. Змін
		Од. вим.	Кільк.	По нор- мі	Прий- нята	Ланка	К-ть		
1	Монтаж риштувань	1т	10,4	0,2	4	монтажник 4р-1 монтажник 3р-1	2	2	1
2	Подача цегли	100т	0,81	5.53	6	монтажник 4р-1 монтажник 2р-1	2	1	3
3	Подача цементного розчину	М ³	15.24	0.55	2	монтажник 4р-1 монтажник 2р-1	2	1	1
4	Кладка з керамічної цегли	М ³	63.51	222. 2	120	муляр 4р – 1 муляр 3р – 1	5	2	2

5	Демонтаж риштувань	Т	10,4	0,2	4	монтажник 4р- монтажник 1 3р	2	2	1
---	--------------------	---	------	-----	---	---------------------------------	---	---	---

Технологічний розрахунок на покрівельні роботи

№ п/п	Найменування процесу (операції)	Обсяг робіт		Трудоємкість на весь об'єм робіт, люд-зм		Склад бригади		Кть зм.	К-ть роб. Змін
		Од. вим.	Кільк.	По нормі	Прийн.	Ланка	К-ть		
1	Очистка основи від сміття	М10 0м ²	66.21	2.3	2	покрівельник 2р	1	2	1
2	Подача пергаміну на покрівлю	Т	0.8	0.19	3	такелажник 3р такелажник 2р машиніст 6р	3	1	1
3	Влаштування оклеєчної пароізоляції	100 м ²	66.21	4.72	4	ізолювщик 3р ізолювщик 2р	2	2	1
4	Подача утеплювача	100 м ³	1.69	0.59	2	ізолювщик 4р ізолювщик 2р	2	1	1
5	Влаштування утеплювача	1100 м ²	66.21	3,00	2	ізолювщик 4р ізолювщик 2р	2	1	1
6	Подача розчину	мм ³	0,6	0,28	3	такелажник 3р такелажник 2р машиніст 6р	3	1	1
7	Влаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	66.21	3.8	4	ізолювщик 4р ізолювщик 2р	2	2	1
8	Огрунтовка цементної стяжки	100 м ²	66.21	3.33	2	ізолювщик 4р ізолювщик 2р	2	1	1
9	Розвантаження руберойду для влаштування рулонного	Т	1,9	0,35	3	такелажник 3р такелажник 2р	3	1	1

	покриття					машиніст бр			
10	Подача рубероїду	т	2.88	0,28	3	такелажник 3р такелажник 2р машиніст бр	3	1	1
11	Наклеювання рулонного килима	1100 м ²	66.21	3.36	4	покрівельник 5р покрівельник 3р	2	2	1
12				30,17	32				11

Технологічний розрахунок фасаду

п/п	Найменування процесу (операції)	Обсяг робіт		Трудоємкість на весь об'єм робіт, люд-змін		Склад бригади		К-ть зм.	К-ть роб. Змін
		Од. вим.	Кільк.	По нормі	Прийн.	Ланка	К-ть		
1	Підготовчі роботи (навішування та пересування люльок)	1м ²	2886.7	11.7	12	Облицювал.5р	3	2	12
2	Прийомка та розпилювання мінерального утеплювача	1м3	230,94	53.11	54	Облицювальник 5р	3	2	9
3	Подача матеріалів	1м3	230,94	0,3	2	Такелажник 4р Такелажник 3р	2	2	1
4	Влаштування теплоізоляційного шару	1м ²	2886.7	173.22	168	Облицювальник 4р Облицювальник 3р Облицювальник 2р	6	2	14

5	Оштукатурення фасаду	м ²	2886. 7	148.75	144	Маляр4р-	6	2	12
6	Фарбування фасаду	м ²	2886. 7	48.21	48	Маляр4р-	6	2	4
				435,29	428				52

3.4.4.Визначення терміну будівництва

Період будівництва визначаємо відповідно до вимог ДСТУ Б А .3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів». Термін будівництва десятиповерхової будівлі з підземним паркінгом розраховуємо таким чином: 10 робочих днів на 100 палів, тоді при 92 палях – 9 робочих днів. Враховуючи вбудовані приміщення першого поверху, додаємо на кожні 100 м² приміщень 0,5 міс. будівництва тоді при 621м² – 3міс. 4дні.

Отже нормативна тривалість будівництва об'єкту площею S=6050 м² становить T=13 місяців+ 9днів+3 місяці 4 дні=16 місяців 13 днів.

Тривалість за календарним графіком – 1 рік, 3 місяця та 12 днів. Різниця між тривалістю за календарним планом та нормативною тривалістю за ДСТУ Б А .3.1-22:2013 становить– 6,26%.

Розділ IV

Охорона праці

4.1. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів.

Розглядаючи умови праці, слід звернути увагу на такі елементи умов праці, які безпосередньо визначають ці умови на робочих місцях:

1. Санітарно-гігієнічні, які характеризують виробниче середовище під впливом предметів та засобів праці, а також технологічних процесів (промисловий шум,

- вібрація, промисловий пи́л, випромінювання, токсичні речовини тощо).
2. Психофізіологічні, що обумовлені процесом праці (фізичне навантаження, нервово-психічне напруження, робоча поза тощо).
 3. Естетичні, які сприяють формуванню позитивних емоцій у працівника (художньо-конструктивне рішення робочого місця, освітлення, функціональна музика тощо).
 4. Соціально-психологічні, які характеризують взаємовідносини в трудовому колективі (соціальний клімат).
 5. Технічні (рівень механізації праці).

Перелік шкідливих та небезпечних факторів відрізнятиметься залежно від типу виробничих процесів та характеру робіт. Такими факторами можуть бути освітленість, температура в приміщенні, вологість, швидкість переміщення повітря, шум, вібрація, ультразвук та інфразвук, дія електромагнітних полів, дія іонізуючого випромінювання, електробезпека, запиленість та загазованість робочої зони, робота з ємностями під тиском та ін. Проводиться також аналіз пожежної безпеки, наявних засобів пожежної сигналізації та пожежогасіння.

На стадії будівництва на об'єкті при виконанні робіт на людину тимчасово або довгостроково діють шкідливі та небезпечні фактори. Результатом їх негативної дії можуть являтися професійні захворювання

Аналіз факторів виробничого середовища і трудового процесу, які найчастіше впливають на працюючого на його робочому місці оформлюємо у вигляді таблиці (таблиця 2). Вказуюючи основні нормативні документи (ГОСТ, СНиП, ДБН, галузеві нормативи і т.д.), які встановлюють вимоги з охорони праці та техніки безпеки для даного виробничого фактора.

Табл 2. Шкідливі та небезпечні фактори, які діють на працюючих на будівництві.

№ п/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт Нормативного Документу
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Обвалення ґрунту	Земляні роботи	Ґрунти: Насипний шар суглинок H=3,1 м h=3.1м ГВ	ДБН А.3.2-2-2009 р.10
2.	Транспортні машини та їх робочі органи	Транспортування	Швидкість руху на прямих ділянках – 10км/год на поворотах – 5км/год R<16 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.8
3.	Вантажопідйомні машини	Переміщення матеріалів, конструкцій КБ-403 Terex СТТ 181, вантажо-пасажирські підйомники	R _{мз} =30,0 м R _{нз} =41 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.8, додаток Е НПАОП 0.00-1.01-07 НПАОП 0.00-1.36-03
4.	Падіння людей з висоти	Земляні монтажні бетонні	h=3.1 м h=32,5 м h=32,5 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 р.14

		кам'яні	h=27 м	p.13
		покрівельні	h=32,5 м	p.12
		гідроізоляційні	h=32,5 м	p.17
		опоряджувальні:		
		а) зовнішні	h=36,2 м	p.16
		б) внутрішні	h=27,0 м	p.15
1	2	3	4	5
5.	Падіння з висоти матеріалів та конструкцій	Земляні	h=5,95 м	ДБН А.3.2-2-2009
		монтажні	h=32,5 м	p.10
		бетонні	h=32,5 м	p.14
		кам'яні	h=27,0 м	p.13
		покрівельні	h=32,5 м	p.12
		гідроізоляційні	h=32,5 м	p.17
		опоряджувальні:		
		а) зовнішні	h=36,2 м	p.16
		б) внутрішні	h=27,0 м	p.15
6.	Виробничий шум	Роботи з інструментом, механізмами	≤80 ДБ	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
		Ущільнення бетонної суміші		
7.	Вібрація	Роботи з інструментом	V=0,04 м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.39-99
		Машини і механізми		

		Ущільнення бетонної суміші	$V=0,02$ м/с	
8.	Електрострум	електрозварювальні машини, механізми електромонтажні освітлення	6000/380 В 380 В 220, 380 В 220 В	ДСТУ ГОСТ 12.1.013-78 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009
9.	Вплив шкідливих речовин	Зварювальні: ГДК ацетон Опоряджувальні: ГДК ацетилен	200 мг/м ³ 0,1 мг/м ³	НПАОП 0.00-5.23-01 ГОСТ 12.1.005-88
10.	Мікроклімат	Земляні монтажні бетонні кам'яні покрівельні гідроізоляційні опоряджувальні: -зовнішні Роботи в закритому приміщенні опоряджувальні: -внутрішні Термічні фактори: зварювання ізоляція	$V<12$ м/с $V<12$ м/с $V<12$ м/с $V<12$ м/с $V<10$ м/с $V<10$ м/с $V<10$ м/с $V<0,3$ м/с Температура: $T=2000$ °С	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99 ДБН А.3.2-2-2009,р.9,р.16

			T=180 °C	
11.	Недостатня освітленість	Земляні пальові монтажні бетонні кам'яні покрівельні опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні	10 лк 10 лк 50 лк 30 лк 10 лк 30 лк 30 лк 150 лк	ДБН В.2.5-28-2006 ГОСТ 12.1.046-85
12.	Атмосферна електрика	Захист від Блискавки	Р.Б.З. – III ст.	ДБН В.2.5-38-2008
13.	Пожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{\text{вог.}} = \text{II}$ ступінь $K_{\text{п/в}} = \text{Б}$	ДБН В.1.1-7-2002 ДБН В.1.2-7-2008 НАПБ Б.03.002-2007

4.2. Техніка безпеки на будівельному майданчику

До початку будівельно-монтажних робіт кожний об'єкт повинен бути забезпечений проектною документацією з організації будівництва і виконання робіт. Без такої документації будівельно-монтажні роботи проводити неприпустимо.

Проектні рішення з техніки безпеки повинні бути конкретними і відповідати реальним умовам роботи. В спеціальному розділі проекту проведення робіт (ППР) повинні бути відображені особливо важливі вимоги правил охорони праці і заходи щодо забезпечення їх виконання.

У ППР повинно бути визначено:

1. Місця розміщення тимчасової огорожі, установки кранів, розташування ліній електропередач, доріг, проходів, санітарно-побутових приміщень.
2. Місця складування будівельних конструкцій і матеріалів.
3. Межі небезпечних зон.
4. Перехідні пішохідні містки і мости для руху автотранспорту через траншеї.
5. Схеми електропостачання і освітлення будівельного майданчика і робочих місць, із зазначенням типів світильників і місця їх установки.
6. Технологічна послідовність виконання робіт із зазначенням кількості робітників, їх спеціальності, необхідних засобів захисту.
7. Підмостки й інші засоби підмоцнування, вантажопідйомні майданчики із зазначенням навантажень, що допускаються на них, способів їх кріплення.
8. Безпечні проходи до робочих місць і способи підйому на поверхи будівель, що зводяться.
9. Безпечна послідовність вантажопідйомних операцій.

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт та робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці працюючих на всіх етапах виконання робіт. Майданчик будівництва знаходиться вздовж магістральної вулиці, переходів загального користування тому, щоб запобігти доступу сторонніх осіб, повинен бути огорожений. Огородження, які примикають до місць масового проходу людей, необхідно облаштувати суцільним захисним козирьком. Конструкція огороження повинна задовільняти вимоги ГОСТ 23407-78: конструкція огороження повинна бути збірно-розбірною з уніфікованими елементами, з'єднаннями і деталями кріплення, висота захисних панелей з козирьком становить 3,0 м, в розріжених панелях огороження відстань в просвіті (розрідженість) між деталями заповнення полотна панелей повинна бути в межах 80-100 мм, захисний козирьок встановлюється по верху огороження з підйомом до горизонту під кутом 20° в сторону тротуару, панелі козирька повинні забезпечити перекриття тротуару і виходити за його край (зі сторони руху транспорту) на 50-100 мм. Зони потенційно діючих небезпечних

виробничих факторів повинні мати сигнальні огороження, які задовільняють вимоги ГОСТ 23407-78: висота стійок сигнального огороження повинна бути 0,8 м, відстань між стійками не повинна перевищувати 6,0 м.

На будівельний майданчик влаштовані 1 в'їзд та 1 виїзд, тимчасові дороги шириною 6,0 м дозволяють рухатись автомобільному транспорту зпід'їздом до всіх складів та вузлів. При в'їздах на будівельний майданчик повинна бути встановлена схема руху транспортних засобів, а на обочинах доріг і проїздів – добре видимі дорожні знаки, що регламентують порядок руху транспортного засобу в відповідності з правилами дорожнього руху. Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виробництва робіт не повинна перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах. На будівельному майданчику огороженні всі небезпечні зони (монтажна зона, зона дії крана). Відкритий котлован, траншеї огородити захистним огороженням. До монтажних робіт допускаються чергові люди, які пройшли медичний огляд та мають допуск до роботи на висоті.

Стропування вантажів проводять згідно техкарти, розструповку вантажів та залізобетонних елементів проводять після їх закріплення.

Засоби риштування повинні мати рівні робочі настили з зазором між досками не більше 5 мм, а при розміщенні настилу на висоті 1,3 м і більше – огороження і бортові елементи. З'єднання щитів настилів внахлест допускається тільки по їх довжині, при чому кінці елементів, що стикуються, повинні бути розміщені на опорі і перекривати її не менше ніж на 0,2 м в кожную сторону. Риштування повинні бути прикріплені до стіни будинку, що будується. При відсутності особливих вказівок в інструкції заводувиготовлювача кріплення риштувань до стін будівлі повинно виконуватись не менше ніж через один ярус для крайніх точок, через два прольоти для верхнього яруса і одного кріплення на кожні 50 м² проекції поверхні риштувань на фасад будівлі.

Проектом передбачено наявність на будівельному майданчику обладнання телефонного і диспетчерського зв'язку. При організації робочих місць передбачено:

- освітлення робочих місць, огороження з навісними драбинами (згідно ГОСТ 12.4.0,59 – 89);
- забезпечення робітників спецодягом, взуттям, яке не ковзається, касками (згідно ГОСТ 12.4.0,87 – 84), монтажними поясами (згідно ГОСТ 12.4.0,89 – 86).

Приміщення, в яких проводяться роботи з пилевидними матеріалами, а також робочі місця біля машин дроблення, розмолу і просіювання цих матеріалів повинні бути забезпечені вентиляційними системами (привітрюванням). На робочих місцях, де застосовуються або готуються клеї, мастики, фарби і інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, не допускаються дії з використанням відкритого вогню або іскри. На території будівництва в місцях розташування тимчасових будівель, складів, майстерень встановлюються пожежні щити, стенди та бочки з водою. Для запобігання розповсюдження пожежі необхідно забезпечити будівництво достатньою кількістю засобів пожежогасіння, дотримуватись правил зберігання, розміщення і обмеження кількості палих речовин і матеріалів, а також дотримуватись інших вимог ГОСТ 12.1.004-76. На будмайданчику повинні бути організовані пости з протипожежними засобами, а також визначені особливо небезпечні зони у пожежному відношенні. В межах цих зон не допускається зберігання масляних фарб, оліфи, смоли, масел, паливно-мастильних матеріалів, вказані матеріали повинні зберігатись в окремих складських приміщеннях або під навісом. Зберігання в одному приміщенні кисневих балонів та балонів з іншими горючими газами забороняється. Всі роботи пов'язані з використанням відкритого вогню, допускається вести лише з дозволу відповідального за пожежну безпеку на будівельному майданчику.

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

4.3.1. Заходи профілактики враження електричним струмом.

Згідно з вимогами нормативних документів безпека електроустановок забезпечується такими основними заходами:

- 1) неприступністю струмоведучих частин;
- 2) належної, а в окремих випадках підвищену (подвійний) ізоляцією;
- 3) заземленням або занулення корпусів електроустановки і елементів електроустановок, які можуть опинитися під напругою;
- 4) надійним і швидкодіючим автоматичним захисним відключенням;
- 5) застосуванням знижених напружень (42 В і нижче) для живлення переносних струмоприймачів;
- 6) захисним розділенням ланцюгів;
- 7) блокуванням, попереджувальною сигналізацією, написами і плакатами;
- 8) застосуванням захисних засобів і пристосувань;
- 9) проведенням планово-попереджувальних ремонтів і профілактичних випробувань електрообладнання, апаратів і мереж, які знаходяться в експлуатації;
- 10) проведення низки організаційних заходів (спеціальне навчання, атестація і переатестація осіб електротехнічного персоналу, інструктажі тощо).

В даному проекті передбачаються такі метод безпеки електроустановок :

- заземлення металевих частин електроустановки, які можуть опинитись під напругою;
- всі шафи з рубильниками повинні бути виконані пило- і водонепроникні;
- все електрообладнання повинно мати чітке маркування;

- можливість відключення всіх електроустановок на будівельному майданчику в межах окремих об'єктів та ділянок робіт;
- лінії тимчасового енергозабезпечення розташовувати на висоті 4.5м, а в місцях проїзду транспорту на висоті 6м.
- всі струмопровідні частини електроприладів заземлювати на весь час роботи з ними.

4.3.2. Заходи профілактики при несприятливих метеорологічних умовах .

Проектом передбачено

- захист працівників від перегрівання досягається технічними засобам: механізацією тяжких робіт, дистанційним управлінням механізмами, за рахунок зміни технології виробництва, застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів. Засоби теплоізоляції і екранування значно зменшують теплові випромінювання і надходження конвекційного тепла на робочі місця. Автоматизація та дистанційне керування технологічними процесами. Цей захід дозволяє в багатьох випадках вивести людину із виробничих зон, де діють несприятливі чинники
- раціоналізація режимів праці та відпочинку, досягається скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Для робітників, що працюють на відкритому повітрі взимку, обладнують приміщення для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну; Для зовнішніх робіт несприятливими метеорологічними умовами, за яких надаються обов'язкові перерви для обігрівання вважається: температура повітря від 0 до -10° С при швидкості вітру 4-5 м/с; температура повітря від -10 до -15 С при швидкості вітру 2 м/с; температура повітря від -15 до -20° С при швидкості вітру до 2м/с; у безвітряну погоду при температурі: - 20° С нижче.

- використання засобів індивідуального захисту. Важливе значення для профілактики перегрівання мають індивідуальні засоби захисту. Спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним, мати зручний крій. Для роботи в екстремальних умовах застосовують спеціальні костюми. Захист від дії зниженої температури забезпечується використанням теплового спецодягу.

4.3.3. Заходи профілактики шкідливого впливу вібрації.

- використання раціонального режиму праці і відпочинку, загальний час контакту з вібруючими машинами не повинен перевищувати 2/3 тривалості робочого дня;

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

- систематично зрівноважувати всі деталі агрегату, що рухаються, для зменшення динамічних сил, які збуджують вібрації; передбачити мінімальні допуски з метою зменшення зазорів у з'єднаннях деталей (перекоси, невірна відстань між центрами і т.н.)

- застосовувати змащення вібруючих деталей, що співударяються, в'язкими рідинами;

- для індивідуального захисту працівники використовують рукавиці, що гасять вібрацію і спеціальне взуття. Вимоги до захисту рукавиць з демпфуючих матеріалів регламентується спеціальним ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.» Стандартизується ефективність гасіння вібрації, товщина демпфуючого матеріалу, область використання і інші вимоги до захисних засобів цього типу

4.3.4. Заходи профілактики шкідливого впливу шуму.

Ефективним шляхом вирішення проблеми боротьби з шумом є зниження його рівня в процесі проектування, за рахунок зміни технології і конструкції машин;

В тих випадках, коли зниження шуму в джерелі його створення не досягло потрібних результатів, слід застосовувати засоби зменшення шуму на шляху його поширення. Для цього рекомендується використовувати акустичні метод захисту: місцеву та загальну звукоізоляцію. Ізоляція шуму від навколишнього середовища здійснюється з допомоги засобів звуко- і вібропоглинання.

Застосування звукопоглинання передбачає облицювання звукопоглинальними матеріалами стін, підлоги, стелі приміщення, які поглинають значну частину звукової енергії і запобігають відбиттю звукових хвиль. Якщо методами колективного захисту неможливо зменшити рівень шуму до допустимого значення вдаються до застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ – навушники, за глушники для вух, та ін.). Одним з важливих профілактичних засобів попередження стомлення при дії шуму є чергування періодів роботи і відпочинку. Захист від шуму регламентують такі документи: ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартів безпеки праці. Іум. Загальні вимоги безпеки.», ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму.»

4.4. Пожежна безпека на будівельному майданчику. Основні засоби і заходи щодо її забезпечення.

Для успішного проведення протипожежної профілактики на будівельному майданчику важливо знати основні причини пожеж. На основі статичних даних можна зробити висновок, що основними причинами пожеж є: необережне поводження з вогнем (паління в недозволених місцях, порушення правил виконання „вогневих” робіт тощо), порушення правил улаштування і експлуатації будівельного електрообладнання, порушення режимів деяких будівельних технологічних процесів, порушення правил експлуатації опалювальних приладів у тимчасових приміщеннях будівельного майданчика, невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

Пожежна безпека будівельного майданчика визначається в основному за рівнем підготовленості до початку виконання будівельно-монтажних робіт. Для рішення цих важливих питань проектують будівельний генеральний план. На будгенплані показують розміщення адміністративно-побутових, тимчасових

споруд, складів, майданчиків під стоянки будівельних машин, доріг, будівель та споруд, що підлягають знесенню, мереж пожежного водопостачання, огорожень, пожежного депо. На будівельному генеральному плані виділяються спеціальні місця (майданчики) для виконання пожежонебезпечних видів робіт (наприклад, для приготування гарячих бітумних мастик).

Крім того, обов'язково передбачаються заходи щодо блискавкозахисту будинків, що зводяться і риштувань, вказуються місця, і способи зберігання легкозаймистих і горючих рідин. Пересувні вагончики (адміністративно-побутові приміщення) розміщують на відстані не менше як 24 м від будинків, що споруджуються з урахуванням протипожежних відстаней між ними. До всіх будинків, що споруджуються і експлуатуються, в тому числі до вагончиків, необхідно влаштувати вільний під'їзд.

Найнебезпечнішою в пожежному відношенні є та частина будівельного майданчика, де складуються матеріали і конструкції, і особливо лісоматеріали, легкозаймисті горючі рідини. На будівельному майданчику склади розташовують на відстані 24 - 30 м від будинків, що зводяться. Балони зі стисненими, зрідженими і розчиненими газами слід зберігати згідно з Правилами будови і безпеки експлуатації посудин, що працюють під тиском.

Машини на будівельному майданчику розміщують на ділянках, віддалених від будинків і споруд на 9 - 24 м (залежно від ступеня вогнестійкості). Навіть короткочасне захаращення проходів і проїздів машинами забороняється. Забороняється ставити машини, в яких виявлено витікання бензину або масла до усунення недоліків. Не допускається мити і протирати бензином або гасом деталі машин. Усі будівельні майданчики обладнуються набором первинних засобів пожежогасіння. До них відносяться вогнегасники (пінні, газові, порошкові), пожежні крани з комплектом обладнання, бочки з водою, ящики з піском, пожежні щити з інструментами і інвентарем. Набір первинних засобів пожежогасіння залежить від виду будівельних робіт.

Під час виконання загальнобудівельних робіт, якщо висота будинку, що зводиться, перевищує три поверхи, слід передбачати основні шляхи евакуації. Ними можуть бути сходи сходових клітин і драбини, що з'єднують поповерхово балкони і лоджії, які зводяться одночасно зі стінами. Будівельні риштування на кожні 40 м за їх довжиною обладнуються сходами. Спалювані конструкції риштувань і опалубки слід обробляти вогнезахисним складом. Під час столярних і опалубних робіт робочі місця слід очищати від відходів деревини. Відходи (тирса, обрізки, кора тощо) поміщають у контейнери в спеціально відведені місця.

Зводячи високі будинки і споруди, необхідно, починаючи з висоти 20 м передбачати тимчасові блискавкозахисні пристрої.

Підвищена небезпечність малярних робіт пов'язана із застосуванням вогне- і вибухонебезпечних матеріалів. Інтенсивне провітрювання приміщень і робочих місць, додержання технології малярних робіт, заборона застосування відкритого вогню є необхідними профілактичними заходами. Лаки, клеї, фарби, мастики, розчинники доставляються до місця робіт в закритій тарі в кількості, необхідній для роботи однієї зміни. Запас лаків і фарб для зберігання на будівельному майданчику має бути розрахованим на 2-3-денну потребу.

Особливо небезпечними є покрівельні роботи на будинках підвищеної поверховості під час улаштування м'яких рулонних покрівель по горючому утеплювачу. При великих об'ємах таких робіт необхідно передбачати спорудження тимчасового водопроводу, а до початку робіт встановлюють пожежні драбини і телефон для зв'язку з пожежною охороною. Водоізоляційний килим і утеплювач можна укладати ділянками, площа яких не більша за 500 кв. метрів. Палити дозволяється тільки в спеціально відведених місцях.

До вогнебезпечних видів робіт відносяться різні види зварювання, розігрівання і варіння бітумної мастики, роботи з легкозаймистими рідинами. Порядок проведення „вогневих” робіт визначається спеціальними правилами і інструкціями. Дозвіл на проведення цих робіт видає тільки головний інженер

будівельної організації. Особливо небезпечними є зварювальні роботи, оскільки процес горіння від іскор протікає повільно і приховано і, звичайно, виявляється через кілька годин після виконання робіт. На період цих робіт встановлюються огорожі з неспалюваних матеріалів (захисні екрани), дерев'яні конструкції змочуються водою. У разі роботи на висоті внизу має перебувати особа, яка спостерігає за розкладанням зварювальних іскор, а зварник повинен мати металевий коробок для збирання електродних недогарків. Місце „вогняних” робіт необхідно забезпечити первинними засобами пожежогасіння (піском у ящиках, водою в бочках, вогнегасниками, інструментами та інвентарем).

Щоб знизити пожежну небезпеку під час електропрогрівання бетону ділянку огорожують щитами, пофарбованими в червоний колір, висотою 1 м, а арматуру ділянки, що прогривається заземлюють. У разі наявності дерев'яної опалубки бетон прогривають тільки до 80° С, застосовуючи негорючі теплоізоляційні матеріали, або тирсу, оброблену вапняним молоком.

Розділ 5. Охорона навколишнього середовища на будівництві

Із метою охорони навколишнього природного середовища під час зведення будівель та споруд слід дотримуватись цілого ряду вимог, регламентованих ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва»:

1. Генпідрядна будівельна організація повинна одержати дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт від місцевої адміністрації (за місцем виробництва).

Для цього вона подає позитивний висновок державної екологічної експертизи документації, згідно з якою буде зводитися об'єкт (якщо він відноситься до затвердженого Кабінетом Міністрів України Переліку видів діяльності і об'єктів, які мають підвищену екологічну небезпеку), а також план здійснення заходів щодо забезпечення охорони навколишнього природного середовища в процесі будівництва об'єкта і проведення пускаконагоджувальних робіт у відповідності з вимогами природоохоронного законодавства України і положеннями вищезгаданого висновку держекспертизи.

2. Будівельно-монтажні роботи зі зведення будь-яких об'єктів повинні проводитись з дотриманням вимог природоохоронного законодавства і забезпечувати ефективний захист навколишнього природного середовища (земель, надр, водних об'єктів, атмосферного повітря, рослинного та тваринного світу) від забруднення і пошкодження. Відповідні заходи повинні бути передбачені в проектно-кошторисній і організаційно-технологічній документації.

3. Будівельно-монтажні роботи на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності (заповідні об'єкти, їх охоронні зони тощо) повинні виконуватись тільки у відповідності з документами, які визначають статус таких територій, з дотриманням вимог відносно цих робіт, що містяться у висновках державної екологічної і державної санітарно-гігієнічної експертиз.

4. На території об'єктів, які будуються, не допускається непередбачене проектною документацією знищення деревинно-кущової рослинності і засипання кореневих шийок і стовбурів дерев та кущів, що ростуть.

5. Не допускається відведення поверхневих стічних вод з території будівельного майданчика безпосередньо на рельєф без здійснення інженерних протиерозійних заходів, які б надійно запобігали виникненню осередків техногенної ерозії ґрунтів. Під час виконання будівельних і планувальних робіт родючий шар ґрунту повинен зніматись і складуватись для подальшого використання у процесі благоустрою і озеленення територій, рекультивації земель та для меліорації малопродуктивних сільгоспугідь.

6. Тимчасові автомобільні дороги та інші під'їзні шляхи повинні виконуватись з урахуванням вимог щодо запобігання пошкодження сільськогосподарських угідь і деревинно-кущової рослинності.

7. Будівельно-монтажні роботи в зонах житлової забудови повинні виконуватись з дотриманням вимог щодо попередження пилоутворювання і забруднення повітряного басейна. Не допускається під час прибирання відходів і сміття скидати їх із будівель і споруд без використання закритих лотків і бункерів-накопичувачів.

8. При досяганні до водоносних горизонтів під час виконання бурових робіт необхідно застосовувати заходи щодо запобігання неорганізованого вливу підземних вод. Під час виконання штучного закріплення слабких ґрунтів необхідно передбачати заходи щодо запобігання забруднення підземних вод нижчележачих горизонтів. Ці заходи повинні бути передбачені в проектно-кошторисшій і організаційно-технологічній документації і неухильно здійснюватись у процесі ведення будівництва.

9. Проектом організації будівництва (ПОБ) і проектами виробництва робіт (ПВР) повинні передбачатись заходи щодо очищення та знезараження виробничих та господарсько-побутових стоків, які утворюються на будівельному майданчику. Ці заходи повинні неухильно виконуватись у процесі виконання будівельно-монтажних робіт.

10. Попутна розробка природних ресурсів допускається тільки в разі наявності проектно-кошторисшій документації, погодженої з відповідними органами нагляду і місцевої адміністрації.

11. Роботи з меліорації земель, створення озер та водосховищ, ліквідації ярів, балок, боліт і відпрацьованих кар'єрів, які виконуються попутно з будівництвом об'єктів виробничого і житлово-громадського призначення, можуть виконуватися тільки в разі наявності відповідної проектної документації, погодженої в установленому порядку з зацікавленими організаціями і органами державного нагляду.

12. Роботи з розчищення, днозаглиблення і берегозакріплення русел рік і водоймищ повинні проводитись тільки у відповідності до спеціально розробленої з урахуванням вимог водного Кодексу України щодо даних питань документації, погодженої і затвердженої в установленому порядку.

13. Передбачене затвердженою документацією знесення зелених насаджень, повинне в обов'язковому порядку бути компенсованим створенням рівновеликих (або більших за площею і кількістю) нових насаджень у місцях, вказаних органами під час погодження документації, або при озелененні і впорядкуванні території об'єкта, що будується і його санітарної зони. Організація робіт пов'язаних зі знесенням зелених насаджень, повинна передбачати їх послідовність і поетапність, що дозволить місцевій фауні своєчасно мігрувати за границю території об'єкта.

6. Науково-дослідний розділ

6.1. Конструктивне рішення стику плоского монолітного перекриття і колон багатоповерхових будівель

Багатоповерхові будівлі з монолітного залізобетону займають лідируюче положення серед зведених у даний час будівель. За конструктивною системою, яка представляє собою сукупність взаємопов'язаних елементів, які є несучими, монолітні будинки поділяються на [19]:

- колонні, де основним несучим вертикальним елементом є колони,
- стінові, де основним несучим елементом є стіни,
- колонно-стінові або змішані, де вертикальними несучими елементами є колони і стіни.

Перекриття у монолітних будинках можуть влаштовуватися плоскі (гладкі плити, плити з капітелями), а також ребристі з ребрами-балками у різних варіантах розташування.

Як показано у роботі [16], колони конструктивна система має найбільш високі архітектурними показниками, що дозволяють в максимальному ступені забезпечити різноманітність і свободу планування внутрішніх приміщень будівлі. До переваг плоского монолітного перекриття можна віднести простоту опалубки і армування такого перекриття в порівнянні з ребристим. Однак при виборі для проєктуємого будівлі колоною конструктивної системи і плоского перекриття приходиться стикатися з необхідністю організації вузла сполучення плоского монолітного перекриття і колон.

На рис. 6.1 показаний вузол сполучення плоскою плити перекриття і колони. Навантаження від вищерозміщеної колони на нижележащую колону передається через плоску плиту перекриття. При цьому в межах плити навантаження від верхньої колони поширюється під кутом близько 45° , продавляючи плиту. Тому необхідне проведення розрахунку плити на

продавлювання і виконання конструктивних вимог з армування плити в зоні стику.

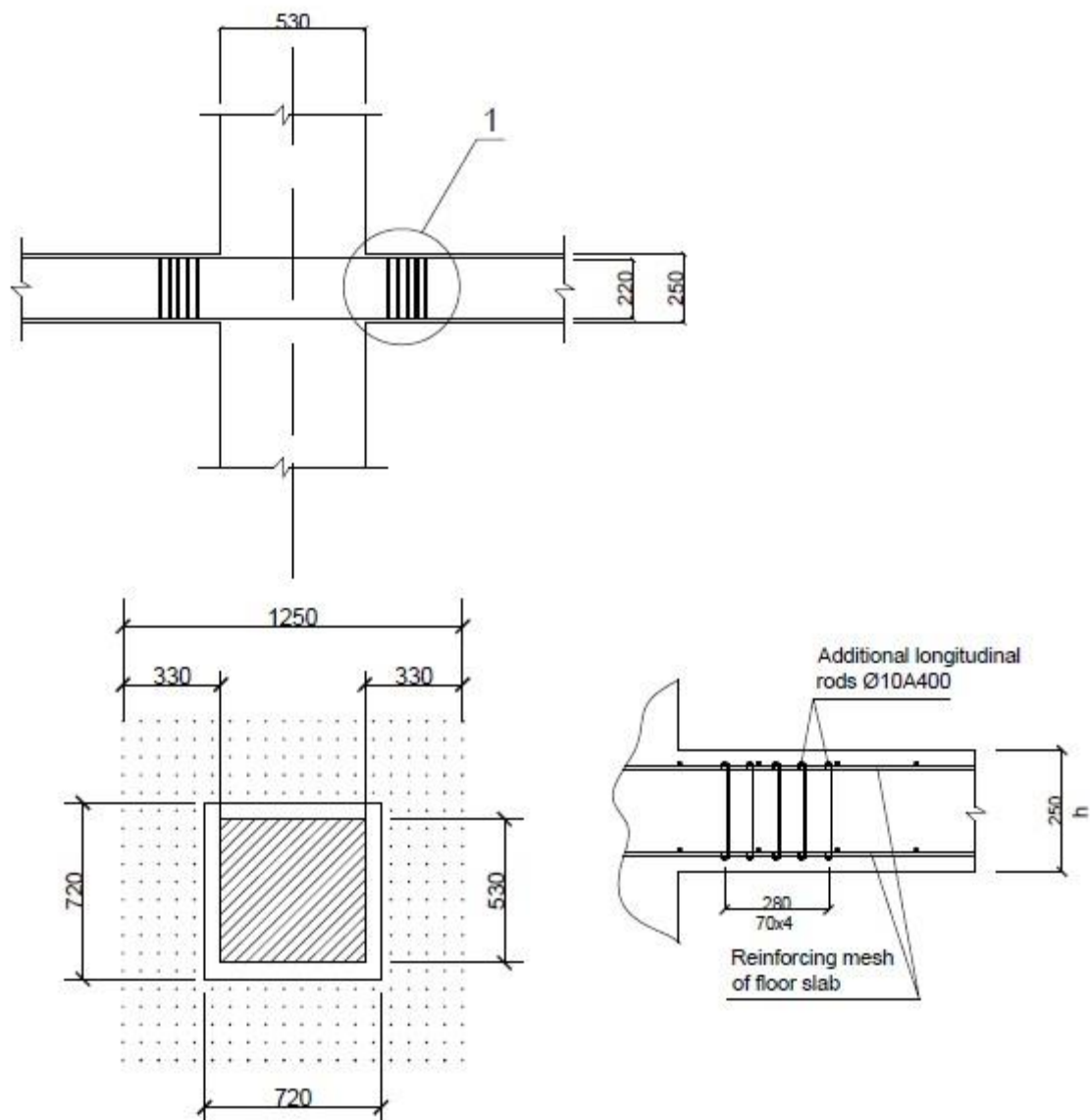


Рис. 6.1. Армування плоскою монолітною плити перекриття у зоні продавлювання: $a \times b$ – розрахунковий поперечний переріз ($a = b = 500 + 220 = 720$ мм), 500×500 мм – вантажна площа (площа колони, u – периметр розрахункового контуру. Вузол 1 – варіант виконання поперечних стрижнів

Рекомендації з армування плоскою монолітною плити перекриття в зоні стику наведені у роботі [16]. Поперечна арматура у плиті у зоні продавлювання

встановлюється у напрямку, перпендикулярному сторонам розрахункового контуру (див. рис. 6.1).

Поперечна арматура встановлюється з кроком $\frac{1}{3}h_0$ не більше і не більше 300 мм.

Стрижні, найближчі до контуру вантажної площі, розташовуються не ближче $\frac{1}{3}h_0$ і не далі $\frac{1}{2}h_0$ від цього контуру. Стрижні поперечної арматури приймаються $\text{Ø}6\text{A}240\text{C}$.

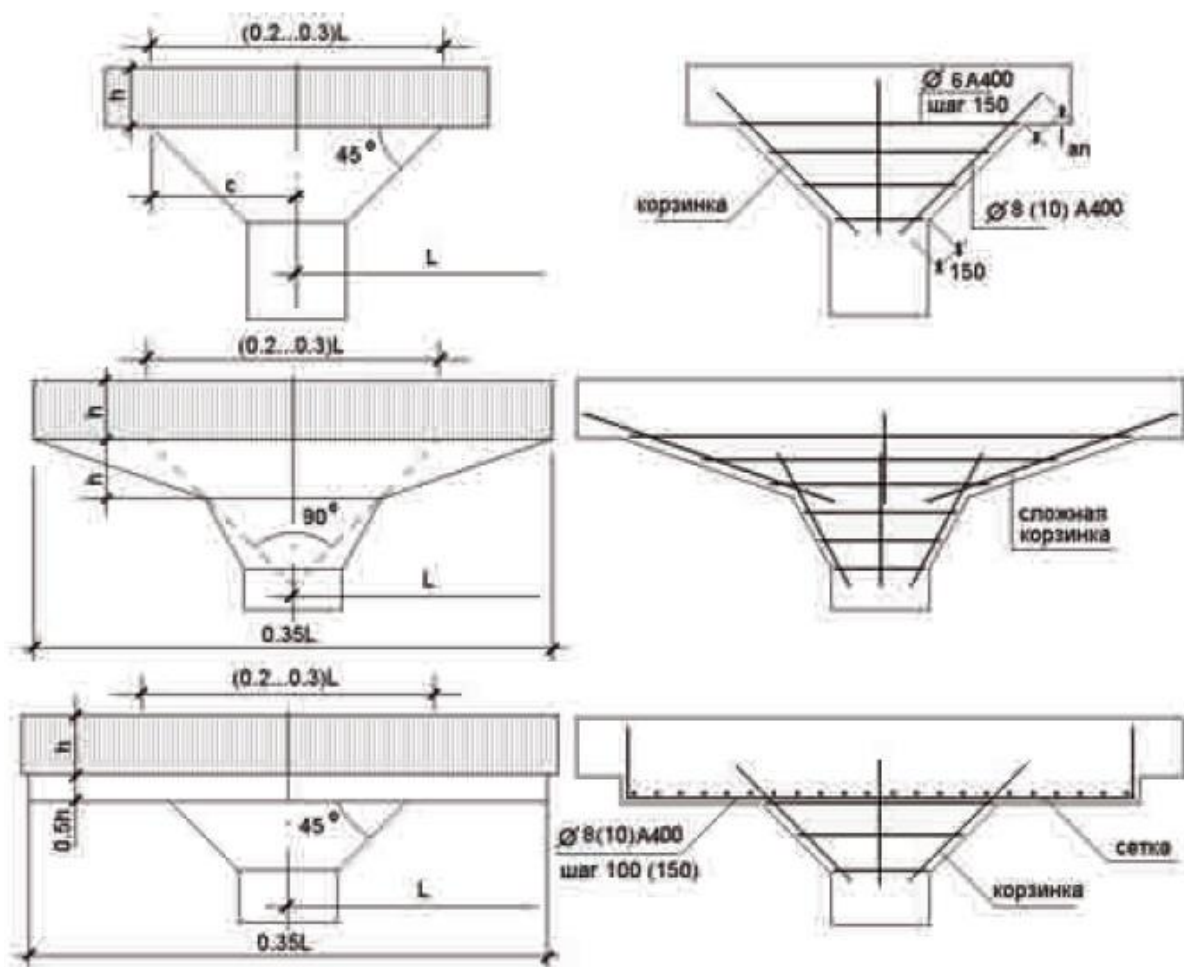


Рис. 6.2. Типи і схеми армування капітелей плоского монолітного перекриття

Інше рішення плоских монолітних плит перекриття - плити з капітелями. Наявність капітелей створює більш сприятливі умови для передачі зусиль від

плити на нижележащие колони, оберігаючи плиту від продавлювання і сколювання. Капітелі утворюють жорстке зчленування колон з плитою, що розвантажує прогонові згинальні моменти в плиті і більш рівномірно розподіляє їх по ширині плити.

На рис. 6.2 показані типи і схеми армування капітелей плоского монолітного перекриття [18].

Сполучення плоских монолітних плит з капітелями і без них мають особливості напруженого стану в зоні стику. Комп'ютерне моделювання напруженого стану в зоні стику виконувалося з використанням програмного комплексу ЛІРА [16]. Схема розрахункової моделі приведена на рис. 2.3.

На рис. 6.4 показано розподіл поздовжніх стискаючих напружень N_z в зоні стику (4а, 4б – гладка плита, 4в – плита з капітеллю).

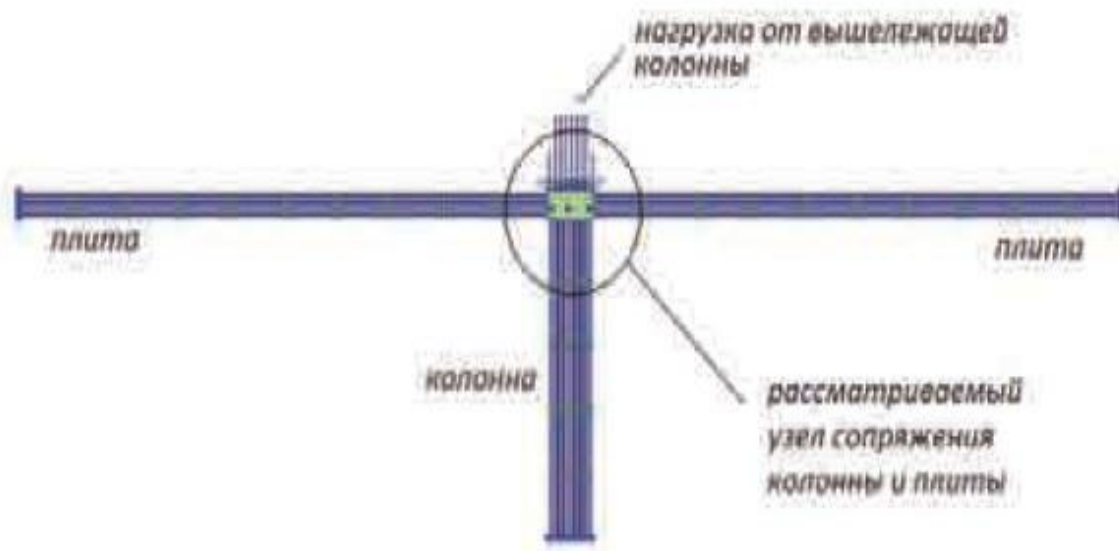


Рис. 6.3. Розрахункова схема для дослідження напруженого стану стику плоского монолітного перекриття і колони багатоповерхової будівлі

Аналіз розподілу напружень в зоні стику монолітного перекриття і колони показав, що:

- картина розподілу напружень залежить від товщини гладкою плити. При зменшенні товщини плити вплив вертикального навантаження позначається на більшій довжині плити (рахуючи від колони),

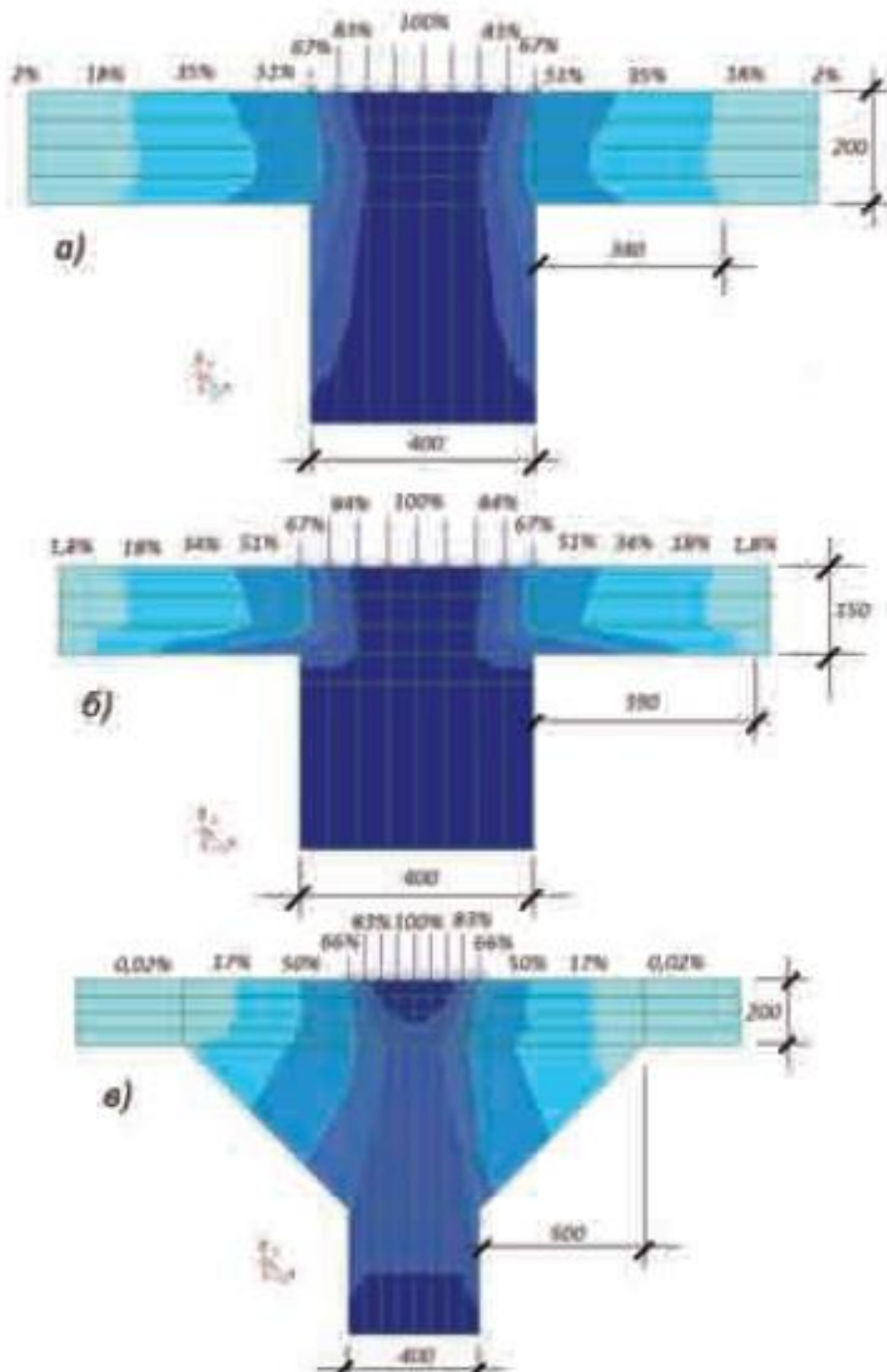


Рис. 6.4. Розподіл напружень N_z в зоні стику монолітного перекриття і колони
(*a, б* – гладка плита, *в* – плита з капітеллю)

- картина розподілу напружень плити з капітеллю істотно відрізняється від картини розподілу напружень гладкою плити. Капітель плити створює сприятливі умови для передачі стискаючого навантаження.

Таким чином приведено конструктивне рішення двох варіантів стику плоского монолітного перекриття і колон: за наявності капітелі колони і без капітелі. Виконано комп'ютерне моделювання та порівняння напруженого стану розглянутих стиків.

6.2. Особливості розрахунку та конструювання жорсткого вузла сполучення монолітного залізобетонного перекриття з колоною

Жорсткий вузол утворюється в рамної конструкції при повній передачі моменту, що вигинає, що конструктивно забезпечується зварюванням випусків арматури і замонолічуванням вузлів. Довжина майданчика опирання в цьому випадку приймається рівною вильоту консолі, тобто $l_{\text{sup}} = l$. Якщо при цьому ексцентриситет прикладання сили

$$\frac{M}{Q} \geq 0,3m \quad (6.1)$$

І співвідношення

$$\frac{l_{\text{sup}}}{l} = \frac{2}{3}, \quad (6.2)$$

Тоді права частина умови приймається не більше $5f_{ct} \cdot b \cdot d$, де d – робоча висота перерізу у см.

Кількість стрижнів і площа поздовжньої арматури визначається з наступної умови:

$$A_s = \frac{Q \cdot l}{f_{yd} \cdot d} - \frac{I_s}{f_{yd}}, \quad (6.3)$$

де

l – виліт консолі;

d – робоча висота консолі;

Q – розрахункова поперечна сила в консолі;

f_{yd} – розрахунковий опір арматури;

$$I_s = \frac{M + Q \cdot \frac{l_{sup}}{2}}{d_{0p}}. \quad (6.4)$$

У формулі (2.4)

d_{0p} – робоча висота ригеля.

Значення нормальної сили N_s , не повинно перевищувати значень, визначених за формулами

$$N_s \leq 1,4k_f \cdot l_w \cdot f_{wf} + 0,3Q, \quad (6.5)$$

$$N_s \leq f_{sc} \cdot A_{sw}. \quad (2.6)$$

У алгебраїчних виразах (6.5), (6.6)

k_f – висота кутового шва приварювання закладних деталей ригеля і колони;

l_w – довжина кутового шва приварювання закладних деталей ригеля і колони;

f_{wf} – розрахунковий опір кутових швів по металу шва, (для електродів Э42 $f_{sw} = 180 \text{ МПа}$)

0,3 – коефіцієнт тертя сталі по сталі;

f_{sc} – розрахунковий опір верхньої арматури ригеля;

A_{sw} – площа перерізу верхньої арматури ригеля;

M – розрахунковий згинальний момент по краю консолі;

d_{0p} – робоча висота ригеля.

Момент, який розтягує верхню межу ригеля, приймається зі знаком «+», а нижню межу – зі знаком «-».

6.3. Особливості моделювання безбалкових залізобетонних перекриттів та їх конструктивні особливості

Одним з найважливіших недоліків безбалкових залізобетонних перекриттів є обмеженість відстані між колонами, яке зазвичай не перевищує 6,6 м при товщині плити 250–300 мм. Збільшення прольоту призводить до необхідності збільшення товщини плити, що пов'язано зі збільшенням витрат матеріалів на одиницю площі і зростанням навантаження від власної ваги. Крім того, величина прольотів обмежена прогибами, які відносно великі і з часом зростають внаслідок втомних деформацій, що розвиваються в перекритті.

Незважаючи на наявні особливості конструювання, безбалкові перекриття застосовуються в сучасному будівництві будівель різного призначення. Актуальність застосування і вдосконалення безбалкових бескапітельних плоских залізобетонних перекриттів обумовлена ще в зв'язку з активізацією монолітного будівництва у Східній Європі на відміну від другої половини ХХ ст., Коли перевага віддавалася повнозбірному житловому будівництву. Пріоритетний розвиток збірного залізобетону в Східній Європі призвело до того, що безбалкові монолітні перекриття у той період застосовувалися у виняткових випадках. Це зробило істотний і безпосередній вплив на практичні розробки конструктивних і технологічних рішень. Простота конструкції плоских перекриттів найбільш повно відповідає принципам заводського серійного виробництва їх типових елементів.

Зведення безбалкових збірних залізобетонних перекриттів забезпечує можливість цілорічного проведення робіт з контролем якості в заводських умовах. У той же час зведення будівель з використанням збірних безбалкових перекриттів вимагає великих енергетичних витрат і характеризується високою фондоємністю виробництва. Найбільш часто збірні залізобетонні безбалкові перекриття асоціюються з методом підйому перекриттів. Однак, існує безліч об'єктів різного призначення з перекриттями, що спираються на колони без капітелей.

Найбільш складною проблемою конструювання безбалкових бескапітельних залізобетонних перекриттів є забезпечення необхідної несучої здатності в області опирання плити на колони, що постачають максимальний

згинальний момент і поперечна сила. Зазначена особливість в рівній мірі стосується як збірного, так і монолітного варіанту технології виробництва робіт. Це обумовлює необхідність вирішення завдання сприйняття зусиль продавлювання, в зв'язку з чим зазначені вузли характеризуються, як правило, підвищеною насиченістю металом. Для підвищення несучої здатності на продавлювання застосовують різні технічні рішення: обойма з косинками, пластина-комір, кутовий каркас, арматурний каркас і ін.

Найбільшого поширення набули вузли з'єднання комірних типу (рис. 2.5) [20]. Вузли комірних типу являють собою конструкцію, зварену зі сталевого прокату.

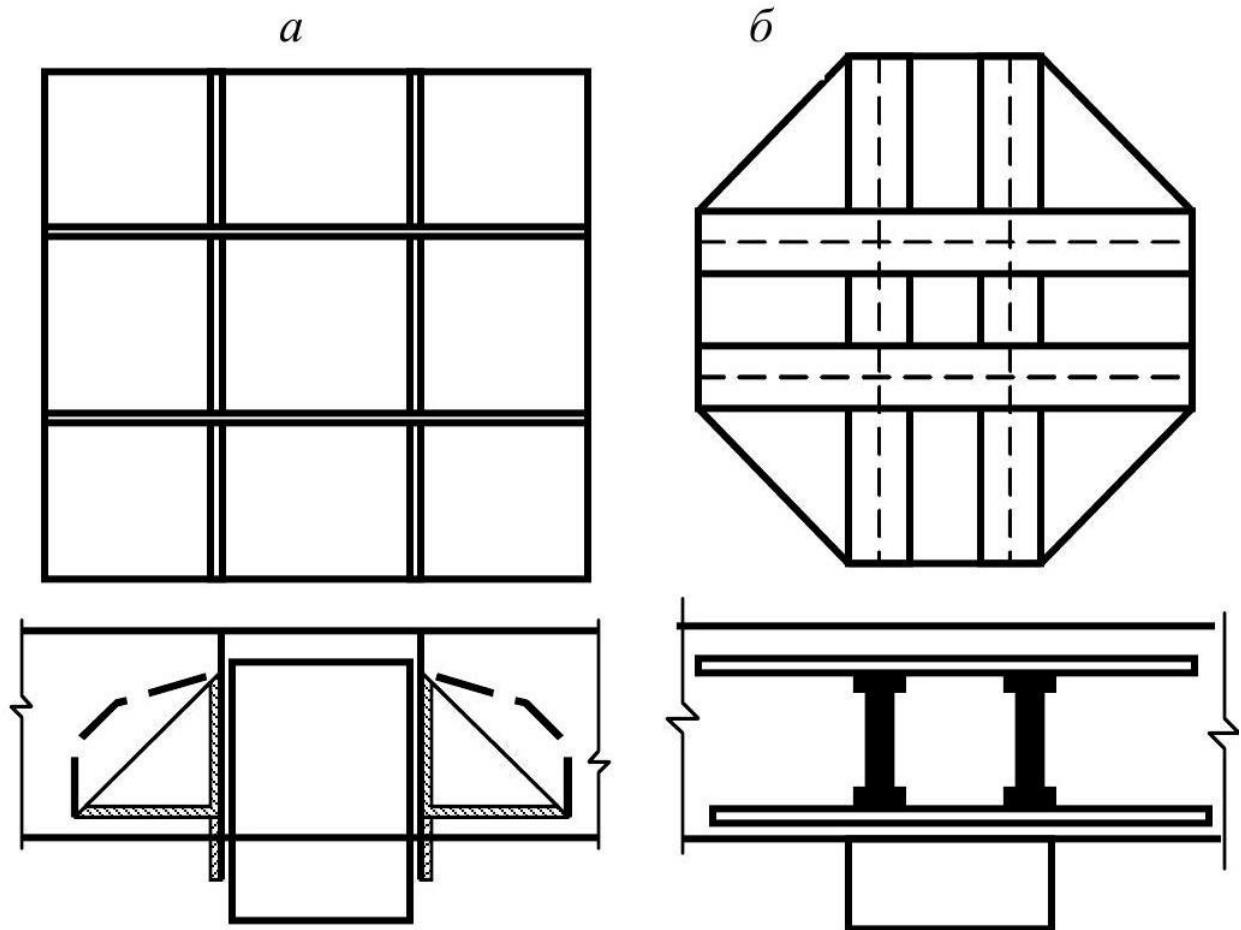


Рис. 6.5. Схеми сталевих комірних: а – з листової сталі; б – з профільованої сталі

Значна насиченість вузлів обпирання плити на колони, особливо у вигляді зварного прокату, збільшує, з одного боку, вартість матеріалу вузла, а з іншого – трудомісткість робіт. У зв'язку з цим виникла необхідність в удосконаленні

вузлів опирання плити на колони з метою зниження їхньої матеріаломісткості та трудомісткості при забезпеченні необхідної несучої здатності. Аналогом технічного рішення вузла опирання комірного типу є його пристрій за пропозицією Клігмана Є.П. та ін. (рис. 6.6) [21].

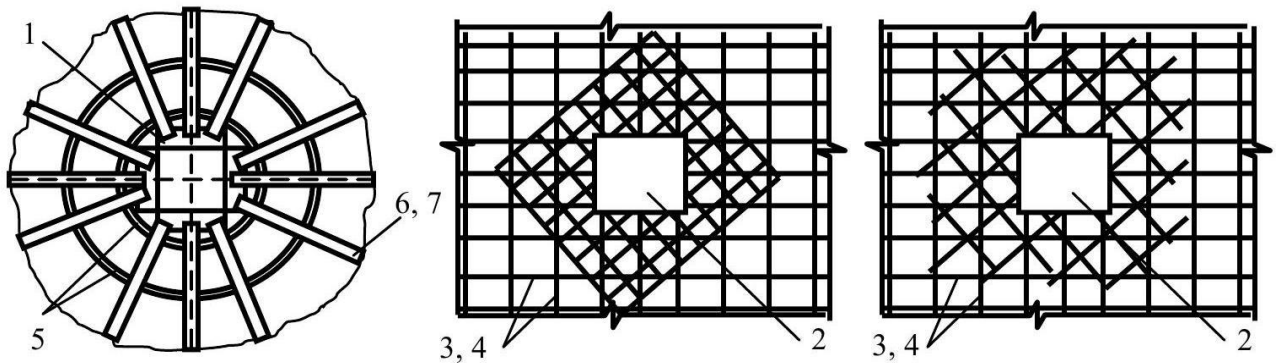


Рис. 6.6. Схема армування плити перекриття збірного безригельного каркаса будівлі:

1 – коробчатий закладений елемент; 2 – отвір для колони; 3, 4 – арматурна сітка плити; 5 – кільцеві арматурні елементи; 6, 7 – радіальні арматурні елементи

Розробка нових технологічних рішень, оснащення і механізмів сприяли підвищенню ролі монолітного будівництва. В даний час застосування монолітних безбалкових бескапительних плоских перекриттів в багатоповерхових будівлях є одним з найбільш перспективних напрямків в будівництві. Перевага безбалкових монолітних перекриттів в порівнянні зі збірними полягає в можливості будівництва будівель за індивідуальними проектами, не спираючись на серійне виробництво однотипних елементів.

Технологічною особливістю зведення монолітних залізобетонних безбалкових перекриттів є простота опалубки, укладання, ущільнення бетону і догляду за ним. За відсутності виступаючих балок представляється можливим застосовувати плоску опалубку, яку значно простіше встановлювати в проектне положення. У плоску опалубку також істотно простіше встановлювати арматурні елементи відповідно до проектних рішень.

Разом з тим, ряд проблем безбалкових монолітних залізобетонних перекриттів акцентують необхідність подальшого пошуку рішень, вдосконалення конструкцій і технології будівництва. Перекриття даного типу відрізняються підвищеною витратою арматури, особливо у вузлах спирання плити на колони.

С.М. Анпілова запропонований ряд технічних рішень безбалкових перекриттів, у яких стик плити з колоною виконаний у вигляді прихованої капітелі [22, 23]. Конструкція безбалковими залізобетонного перекриття [22] оснащена у верхній частині колони ребрами жорсткості, встановленими вертикально навпроти кожної косинки, а протилежні ребра жорсткості з'єднані між собою зв'язками (рис. 2.7). Це дозволяє забезпечити несучу здатність в вузлах спирання плити на колони. Забезпечення несучої здатності стику колони і плити перекриття по продавлюванню можливою завдяки тому, що у верхній частині колони вертикально встановлені ребра жорсткості висотою не менше двох товщин плити перекриття. При цьому ребра жорсткості встановлені всередині колони навпроти косинок, розташованих по двох взаємно перпендикулярним діаметрам колони. Крім того, протилежні ребра жорсткості з'єднані між собою зв'язками. Особливість зазначеної конструкції полягає в спрямованості на збірно-монолітний варіант зведення будівлі.

При цьому дуже важливо забезпечити якість зварювання стикового вузла, що обумовлює необхідність застосування відповідної технології і призводить до збільшення вартості перекриття. Ми вважаємо за доцільне акцентувати увагу на відсутність у конструкції зв'язку між армуванням плити і надколонної частини стику для сприйняття згинального моменту. Крім того, в пролітній частині плити не передбачені технічні рішення по зниженню прогинів.

Безбалковими залізобетонне перекриття [24] оснащено стикових вузлом, забезпеченим пластинами, встановленими на ребро для сприйняття поперечних сил на опорі (рис. 6.7).

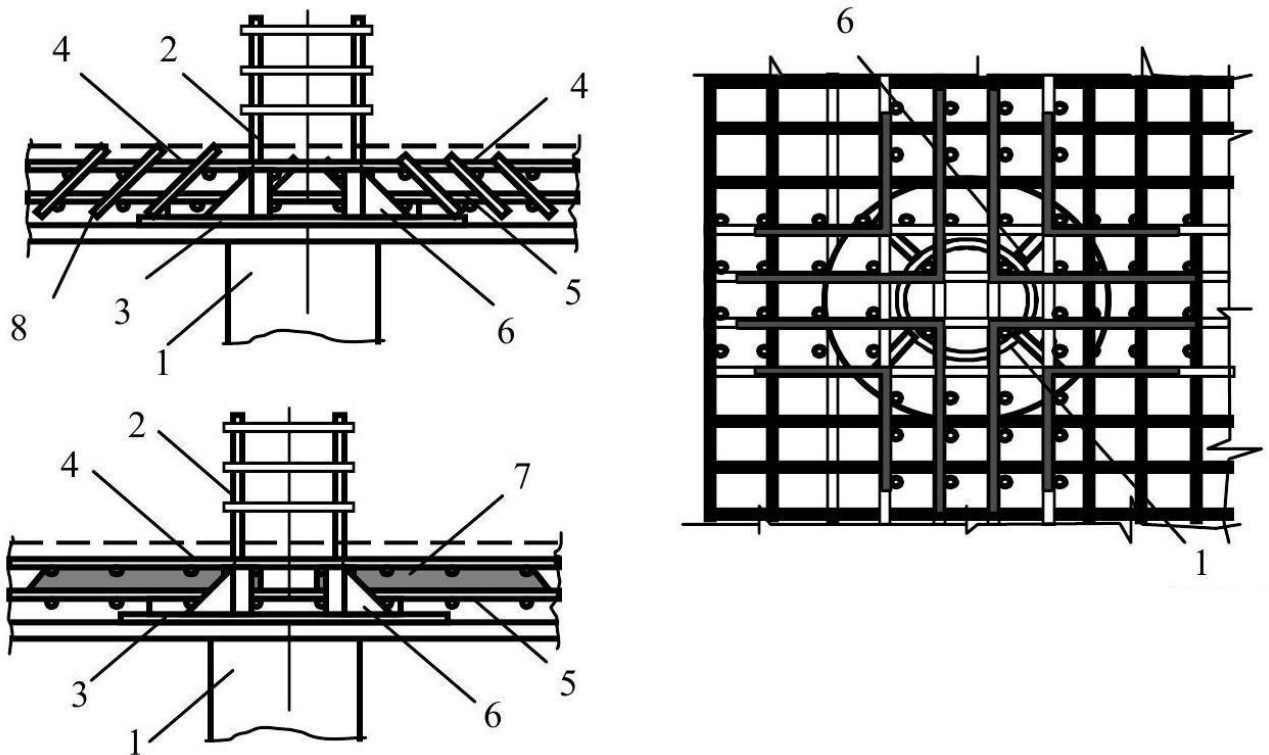


Рис. 6.7. Схема безбалковими перекриття:

1 – колона; 2 – арматурний каркас колони; 3 – надколона плита (опорне кільце); 4, 5 – верхня і нижня сітки арматурного каркаса плити; 6 – косинка; 7 – пластина; 8 – поперечна арматура

Конструктивне рішення представленого безбалковими плоского перекриття орієнтоване на технологію монолітного залізобетону. Особливість технології виготовлення даного перекриття полягає в необхідності забезпечення щільності бетону в вузлі обпирання плити на колону. Це пов'язано зі значною його насиченістю арматурою і з можливістю утворення різних порожнеч.

У конструкції стикового з'єднання безбалковими монолітного залізобетонного перекриття з вузлом обпирання на колону [5] передбачена можливість застосування не тільки профільованого сталевго прокату, а й гнутих арматурних стержнів (рис. 6.9).

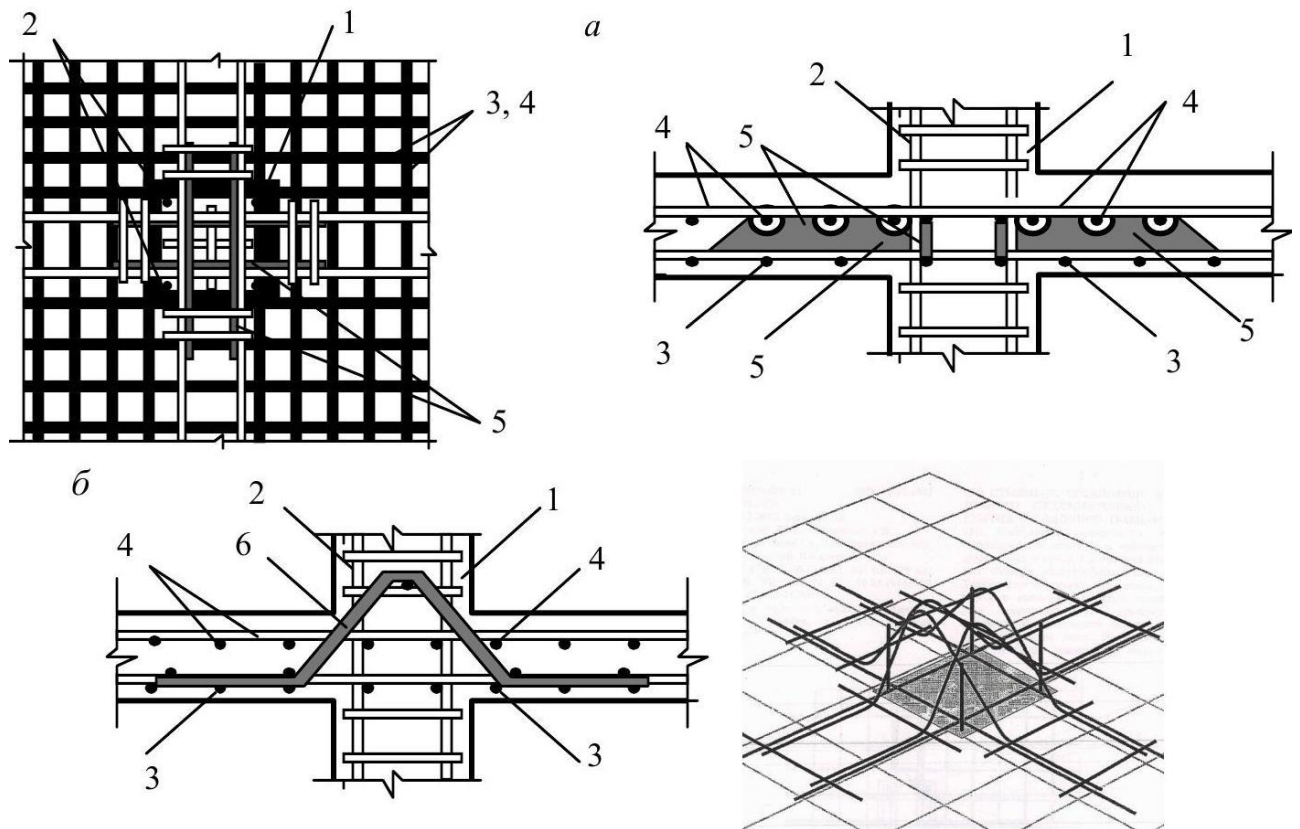


Рис. 6.8. Схема стикового з'єднання безбалковими залізобетонного перекриття:

1 – колона; 2 – арматурний каркас колони; 3, 4 – нижня і верхня сітки плити; 5 – пластина; 6 – V-подібний анкер

Конструкція вузла обпирання плити на колону і технологія її реалізації передбачає з'єднання арматурних стержнів верхньої і нижньої сіток з пластинами за допомогою зварювання. Ця обставина є стримуючим фактором практичної реалізації зазначеного технічного рішення. Крім того, технологія зведення перекриття з пристроєм вузла обпирання плити на колону характеризується підвищеною трудомісткістю, що в умовах сучасного будівництва не відповідає принципу мінімізації трудовитрат.

Найбільша трудомісткість армування доводиться на пропуск арматури поперечного напрямку через отвори в пластині. В реальних умовах виробництва робіт реалізація зазначеної операції пов'язана зі значними ускладненнями, пов'язаними з тим, що для пропуску арматурного стержня отвір

повинен мати істотно більший діаметр, ніж у пропускається елемента, що зводить нанівець технічний сенс даного з'єднання.

У Самарській державній архітектурно-будівельній академії (рис. 6.9) розроблено безбалковими монолітне залізобетонне перекриття, забезпечене стикових з'єднанням з колоною [24].

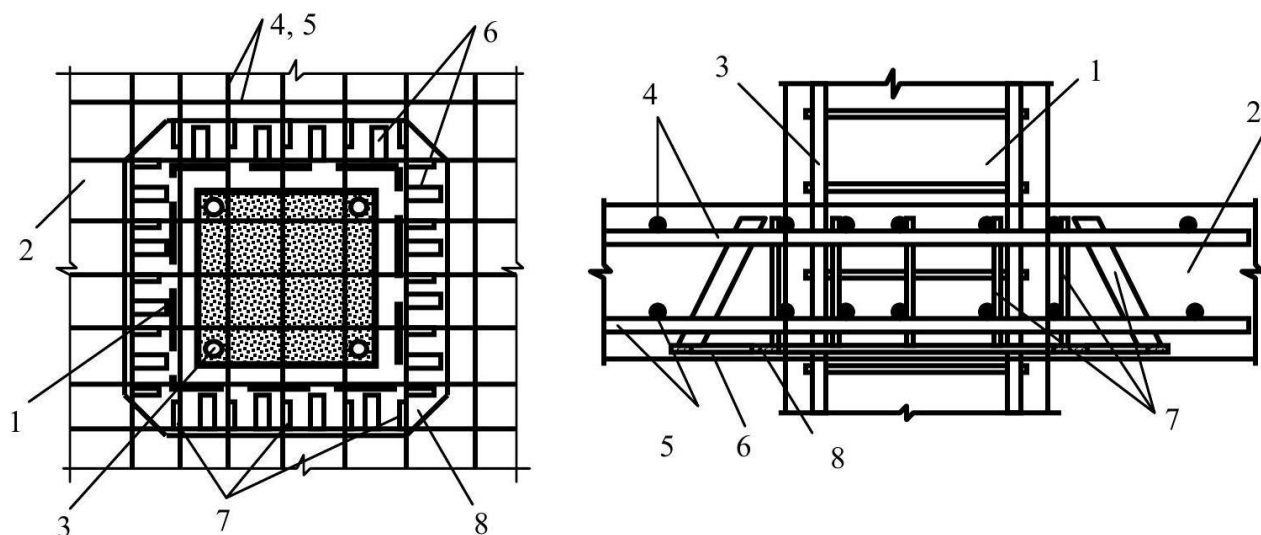


Рис. 6.9. Схема вузла обпирання плити безбалковими перекриття на колону:

1 – колона; 2 – плита; 3 – арматурний каркас колони; 4, 5 – нижня і верхня сітки арматурного каркаса плити; 6 – прямокутний отвір; 7 – планка; 8 – пластина

Конструктивного вирішення даного перекриття характеризується підвищеною складністю стику плити з колоною. Зокрема, щодо складної конструкція зварної опори комірцевої частини. У пластині коміра передбачені прямокутні отвори для поліпшення зчеплення з бетоном плити. Крім того, по контуру комірцевої пластини слід приварити під кутом 60° планки. Зазначені особливості необхідно мати на увазі при виборі вузла обпирання плити на колону.

При численних позитивних якостях безбалкових плоских перекриттів у них в порівнянні з іншими видами перекриттів є і недоліки, з яких найбільш суттєвим є збільшені прогини. Прогини виникають в середній частині

прольотів між колонами, а також в центральній частині плити (в області перетину її діагоналей). При цьому в центральній області плити прогини іноді видно «на око». У міру експлуатації будівлі в плиті перекриття наростають втомні деформації і виникають додаткові прогини від повзучості бетону. Це в значній мірі стримує застосування зазначених конструктивних рішень з збільшеними прольотами.

Для зниження деформативності перекриття в пролітній частині існують технічні рішення з пристроєм умовних ригелів, розміщених в тілі плити.

Це дозволяє істотно знизити величину прогинів плити.

Монолітне покриття на колонах (рис. 2.10) [25] складається з фібробетону плити 1 по осях якої встановлені арматурні каркаси умовних ригелів в поздовжньому 2 і поперечному 3 напрямках. Арматурні каркаси 2 і 3 перетинаються над точкою обпирання на колону 4. При цьому плита армована в двох напрямках по осях сітки колон стрижневими каркасами. Реалізація перекриття за вказаною технічному рішенню дозволяє скоротити витрату сталі і тривалість будівництва. Крім того, армування умовних ригелів поздовжніми стрижнями дозволяє знизити величину прогинів.

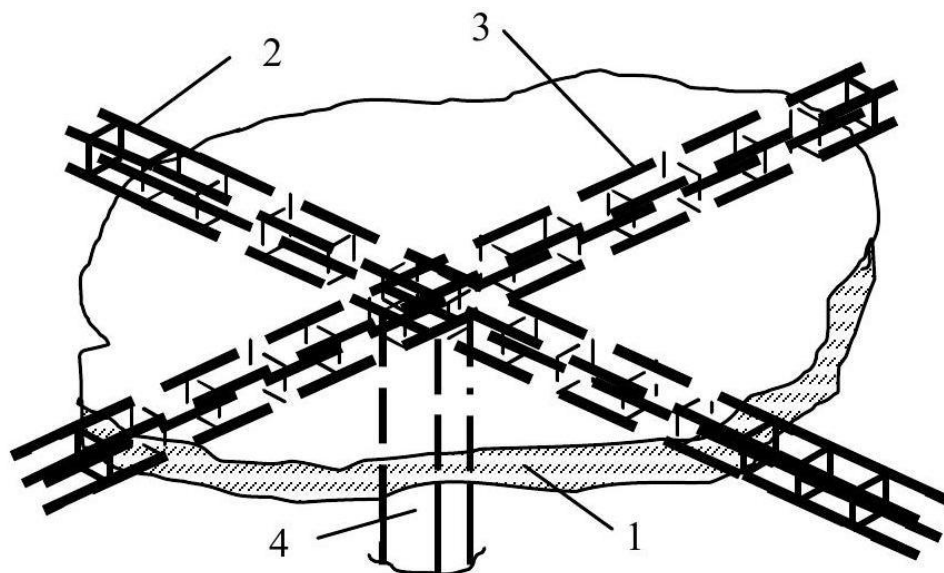


Рис. 6.10. Схема армування фібробетонної плити 1 – плита з фібробетону; 2, 3 – каркаси поздовжнього і поперечного умовних ригелів; 4 – колону

Плита забезпечена армуючими волокнами (фібрами), які можуть бути синтетичними, але переважно – сталевими, товщиною (діаметром) 0,5 – 1,2 мм і

довжиною від 40 до 130 мм, переважно – від 60 до 100 мм. Для поліпшення зчеплення з бетоном фібри мають на кінцях загини або потовщення.

Одним із варіантів монолітного безбалкового бескапительного залізобетонного перекриття є конструкція з армуванням за балочною схемою (рис. 2.11) [26]. Наявність об'ємних арматурних каркасів умовних ригелів дозволяє у деякій мірі знизити деформативності плити.

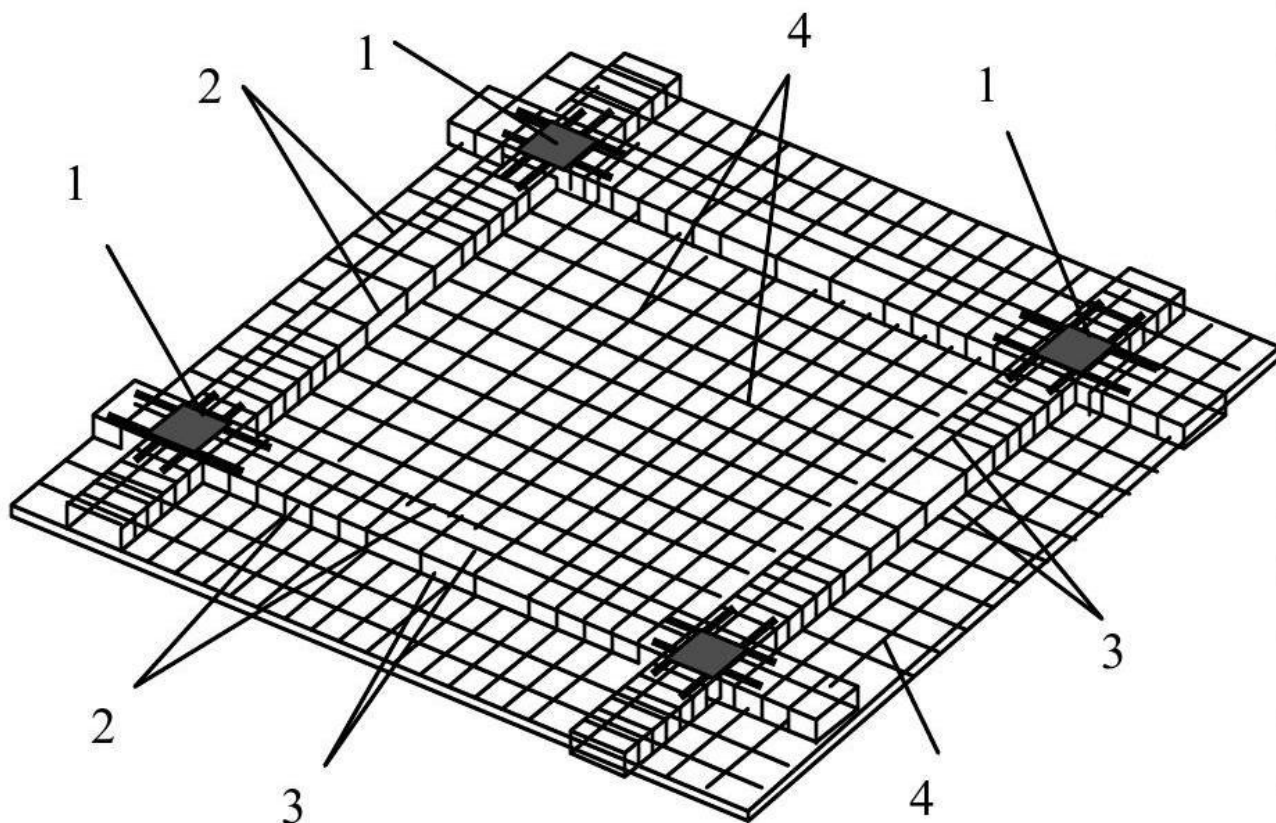


Рис. 6.11. Схема безбалковими бескапительного перекриття з ригельним армуванням плити:

1 – місце примикання плити до колони; 2 – верхня арматура умовних ригелів; 3 – нижня арматура умовних ригелів; 4 – арматура плити

Вузол стику колони з плитою забезпечений стрижневим армуванням. При цьому для сприйняття згинальних моментів на опорах додатково передбачені окремі арматурні стержні, що дозволяє при проектуванні максимально врахувати напружено-деформований стан стику плити з колоною.

Ригельна схема армування дозволяє забезпечити плоску конструкцію перекриття, що дозволяє істотно знизити трудовитрати на зведення, а також спростити експлуатацію приміщень. Простота технології зведення безбалкового бескапітельного залізобетонного перекриття за вказаною технічному рішенню дозволяє забезпечити простоту технології його зведення, що особливо важливо для умов будівельного майданчика.

У РУДН розроблена конструкція безбалковими Великопролітні залізобетонного перекриття з високою несучою здатністю при прольотах від 6 до 12 м і більше і товщині плити 180 - 250 мм і простий технології виробництва робіт по його зведенню.

Розроблене перекриття забезпечено нерозрізними умовними ригелями, що дозволяють сприймати зусилля, що виникають в прольотах між колонами і в центральній частині плити як одному з найбільш деформованих місць перекриття. Крім того, в зазначених областях передбачено додаткове армування плити радіальними стержнями. Вузол спирання плити на колону армований каркасами з поздовжніх і поперечних стрижнів, а також стрижнями, встановленими радіально.

Аналіз технічних рішень безбалкових бескапітельних перекриттів показує, що армування стику плити з колоною похилими і поперечними елементами дозволяє підвищити його несучу здатність на продавлювання.

Експериментальними дослідженнями [20] встановлено, що необхідна несуча здатність вузла обпирання плити на колону може бути забезпечена традиційними методами армування стрижнями без введення до опорної зони спеціальних вкладишів і пластин для їхнього використання у якості прихованих капітелей.

Список використаної літератури

1. ДСТУ-Н.Б.В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», Київ 2011.
2. ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ», Київ 2009.
3. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», Київ 2006.
4. Контрольні показники річних витрат теплоти на опалення будинків та блок-секцій К: Мінбудархітектура, 1993. Введ с 1.10.1996.
5. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд: ДБН В.2.6-14:97. [Чинний від 1998-01-01]. – К., Держкоммістобудування України, 1998. – 140 с. – (Національні стандарти України).
6. ДБН В.2.1 10-2009 « Основи та фундаменти будинків і споруд», Київ 2009.
7. Шевцов Г.И. Справочник: Основания и фундаменты. М.: Высш. Школа, 1991. – 383 с.
8. ДСТУ Б В. 2.1 – 2 – 96 (ГОСТ25100 – 95). Ґрунти. Класифікація.
9. Зоценко М.Л. та інші. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. К.: Вища школа, 1992.
10. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс: Уч. для вузов 5-е изд. перераб. и доп М.,Стройиздат, 1991-767с.
11. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону: ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [Проект, остаточна редакція].– К.; Мінбуд України, 2010. – 166 с. – (Національні стандарти України).
12. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Організація будівництва” для студентів спеціальності: 7.092101 “Промислове та цивільне будівництво” всіх форм навчання/ Укл. В.В. Яцун, канд. техн. наук, О.В. Лізунков, Г.А. Попов, С.О. Карпушин.– Кіровоград, КДТУ, 2000. 59 с.

13. Орловский Б.Я., Сербинович П.П. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Общественные здания: Учебник.– 2-е изд., перераб. и доп./ Под ред. Ю.С. Яралова.– М.: Высш. шк., 1978.–271 с.

14. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит. спец. вузов.– М.: Высш. шк.– 1989.– 216 с.: ил.

15. Технология строительного производства: Учебник для вузов/ С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др.– М.: Стройиздат, 1984.– 559 с., ил.

16. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Організація будівництва” частина III “Довідкові дані” для студентів спеціальності: 7.092101 “Промислове та цивільне будівництво” всіх форм навчання/ Укл. В.В. Яцун, канд. техн. наук, О.В. Лізунков, Г.А. Попов, С.О. Карпушин.– Кіровоград, КДТУ, 2000. 80 с.

17. Строительные краны. Справочник. В.П. Станевский, В.Г. Моисенко, Н.П. Колесник/ под ред. В.П. Станевского – Киев: Будівельник 1989г.

18. Методичні вказівки до розробки економічної частини дипломного проекту та проектів організації будівництва для студентів спеціальності: 7.092101 “Промислове та цивільне будівництво” всіх форм навчання/ Укл. І.В. Харченко, В.В. Яцун.– Кіровоград: КДТУ, 2001.–29 с.

19. Пугач В.П., Люлька Г.С. Охорона праці в будівництві: Навчальний посібник.– Х.: “Рубікон”, 1998.– 304 с.: 19 іл.

20. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник.– Київ: Основа, 2000.–336 с.

21. Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва: ДБН В.1.1.7- 2002 [Чинний від 2003-05-01]. – К.: Держбуд України, 2003. – 33 с. – (Національні стандарти України).

22. Миценко І.М., Мезенцева О.М., Цивільна оборона: Навчальний посібник - Чернівці: Книги – XXI, 2004. – 404 с.

23. Сотников С. Н., Симагин В. Г., Вершинин В. П. Проектирование и возведение фундаментов вблизи существующих сооружений. – М. : 1986.

24. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем. ДБН Г.1-5-96. [Чинний від 1996-09-01]. – К.: Держкоммістобудування України, 1997. – 161 с. – (Національні стандарти України)

25. Берлинов М. В., Ягупов Б. А. Примеры расчёта оснований и фундаментов. М. : 1986. – 145с.

26. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єкту будівництва: ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013. [Чинний від 2013-09-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2013. – 37 с. – (Національні стандарти України).

27. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005 [Чинний від 2005-05-18]. – К.; Держбуд України, 2005. – 75 с.: табл. – (Національні стандарти України).

28. Основания и фундаменты. Справочник строителя. Под ред. М. И. Смеродинова. – М. : 1983. – 355с.

29. Шерешевский Иосиф Абрамович. Конструирование гражданских зданий/ Шерешевский И. А. – Изд. стер. – М. : Архитектура-С, 2005. – 176 с. – ISBN 5- 9647-0030-6

30. Мальшев М. В. Прочность грунтов и устойчивость основания сооружений. – М. : 1980. - 310с

31. Флорин В. А. Основы механики грунтов. – М. – Л. : Т. 1, 1951; Т. 2, 1961.

32. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України)..

33. Черненко В. К. Технология и организация монтажа строительных конструкций, справочник./ В. К.Черненко, В. Ф. Баранникова – Київ, «Будівельник», 1988. – 250 с..

- 34.. Нойферт Э. Строительное проектирование. М. : Стройиздат, 1991.
35. Дудар І. Н. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт нульового циклу в будівництві. Навчальний посібник/ І. Н. Дудар, Т. В. Прилипко, Т. Е. Потапова - Житомир.: ВДТУ, 2001-133 с.
36. Сердюк В. Р. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація, планування будівництва» для студентів спеціальності 7.06010101 – «Промислове та цивільне будівництво» / В. Р. Сердюк, Т. Г. Ровенчак, О.В. Христинич – Житомир: ВДТУ, 2003. – 50 с.
37. .Методичні вказівки до організації виконання бакалаврської дипломної роботи для студентів напряму підготовки “Будівництво” спеціальності “Промислове та цивільне будівництво”./ І. В. Маєвська, Н. В. Блащук –Житомир: ВНТУ, 2014. – 35 с
38. Охорона праці і промислова безпека в будівництві: ДБН А.3.2-2-2009 [Чинний від 2012-04-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 126 с. – (Національні стандарти України)
39. Бодьин Г. М. и др. Технология строительного производства. – Л. : Стройиздат, 1987. – 197с

ДОДАТКИ