

Довідка
про відсутність плагиату у випускній кваліфікаційній роботі

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

ДОВІДКА

За результатами перевірки випускної кваліфікаційної роботи здобувана вищої освіти

Ящука Василя Андрійовича

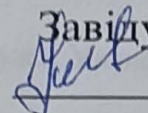
на тему: Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування каркасу адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ
в роботі не виявлено порушень академічної доброчесності.

Керівник ВКР, д.т.н., професор _____  _____ Микола НЕТЕСА

Український державний університет науки і технологій

Кафедра Будівельне виробництво та геодезія

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри
 Наталія НІКІФОРОВА

« 21 » листопада 2021

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

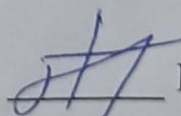
Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія**

Освітньо-професійна програма **Промислове і цивільне будівництво**

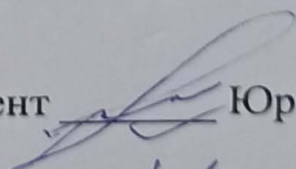
Тема **Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування каркасу адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ**

Theme **Determination of an effective innovative variant of the framework of the office building at 4 Telihi Olena Street, Kyiv**

Керівник дипломної роботи

проф.  Микола НЕТЕСА

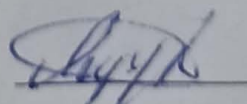
Керівник розділу охорони праці
та безпеки надзвичайних ситуацій

доцент  Юрій ЗАЯЦЬ

Нормоконтролер

проф.  Микола НЕТЕСА

Студент групи ПБ2021

 Василь ЯЩУК

Student

Yashchuk Vasyl

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Факультет Промислове та цивільне будівництво

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

Спеціальність 7.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедрою

“___” _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

до дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

студента групи ПБ2021 Ящука Василя Андрійовича

(прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема дипломної роботи «Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування каркасу адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ» затверджена наказом по університету №4 ст. від «12» січня 2021р.

2. Термін подання студентом закінченого « 13 » грудня 2021 р.

3. Вихідні дані до дипломної роботи: плани типових поверхів, результати огляду науково-технічної інформації за темою магістерської роботи.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань до розробки): вивчити світовий та вітчизняний досвід зведення різноманітних варіантів каркасів багатопверхових будівель, їх переваги та недоліки. Визначити найбільш перспективні з них для будівництва в місті Київ; визначити основні архітектурно-конструктивні особливості каркасу відомої будівлі (аналогу); розробка власного варіанту каркасу такої будівлі та визначити її архітектурно-конструктивні особливості; визначення об'ємів, необхідні ресурси та технології зведення прийнятих варіантів каркасів будівлі; приведення порівняння основних показників ТЕП, аналіз їх та висновки щодо найбільш ефективного, інноваційного архітектурно-конструктивного технологічного варіанту досліджуваної будівлі.

5. Перелік демонстраційного матеріалу 11 листів формату А1:

Лист 1 – Титульний; Лист 2 - Інноваційні варіанти влаштування каркасів в сучасному будівництві; Лист 3 – Збірно-монолітний і монолітний каркаси; Лист 4 – Архітектура монолітного каркасу (плани типових поверхів, розрізи 1-1, 2-2,

фасад 8-1); Лист 5 – Архітектура збірно-монолітного каркасу (плани типових поверхів, розрізи 1-1, 2-2, фасад 8-1); Лист 6 – Технологічна карта по зведенню монолітного каркасу; Лист 7 – Технологічна карта на монтажні роботи і монтаж плит перекриття; Лист 8 – Календарний графік на монолітний каркас; Лист 9 – Календарний графік на збірно-монолітний каркас; Лист 10 – Будівельний генеральний план на зведення колон; Лист 11 – Техніко – економічні показники.

6. Консультанти (з назвами розділів)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Інноваційні варіанти улаштування каркасів в сучасному будівництві	Нетеса М.І.		
Організаційно-технологічний частина	Нетеса М.І.		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Заяць Ю. Л.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва розділів дипломної роботи	Термін виконання розділів роботи	Примітка
1.	Інноваційні варіанти улаштування каркасів в сучасному будівництві	17.10.2021	30%
2.	Організаційно-технологічний частина	14.11.2021	60%
3.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	05.12.2021	100%

7. Дата видачі завдання 13.01.2021р.

Керівник дипломного проекту _____ Нетеса М.І.

к. х. н. доцент,.

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Ящук В.А.

(підпис)

РЕФЕРАТ

Дипломна магістерська робота «Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування каркасу адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ»

У дипломній роботі всього: 141 сторінок, 27 рисунків, 5 таблиць, 3 додатки, 30 використаних джерел.

Об'єктом дослідження є каркас адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ.

Предметом дослідження є основні техніко-економічні показники архітектурно-конструктивно-технологічного варіанту будівлі, зокрема ресурси, вартість, терміни виконання робіт кожного розглянутого варіанту каркасу, їх порівняння та визначення найбільш ефективного.

Метою даної дипломної роботи є вирішення наступних інноваційних завдань: вивчити світовий та вітчизняний досвід зведення різноманітних варіантів каркасів багатоповерхових будівель, їх переваги та недоліки. Визначити найбільш перспективні з них для будівництва в місті Київ; розробити власний варіант каркасу такої будівлі та визначити її архітектурно-конструктивні особливості; визначити об'єми, необхідні ресурси та технологію зведення прийнятих варіантів каркасів будівлі; привести порівняння основних показників ТЕП, зокрема: ресурсів, вартості, термінів будівництва, проаналізувати їх та зробити висновки щодо найбільш ефективного, інноваційного архітектурно-конструктивного технологічного варіанту досліджуваної будівлі.

На основі проведених досліджень і розрахунків кожен з варіантів має свої позитивні якості. За основними ТЕП більш доцільним варіантом для даної будівлі є залізобетонний збірно-монолітний каркас, оскільки витрати праці й термін зведення є меншим відносно монолітного каркасу. А також вартість 1 м² корисної площі будівлі збірно-монолітного каркасу менша, але який саме обрати варіант зведення каркасу залишається за забудовником.

Ключові слова: ЗАЛІЗОБЕТОННИЙ МОНОЛІТНИЙ КАРКАС, ЗБІРНО-МОНОЛІТНИЙ КАРКАС, БЕТОНУВАННЯ, МОНТАЖ, ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА, ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ВІДОМИХ ДЖЕРЕЛ.....	8
1.1 Моноліт.....	8
1.2 Збірно-монолітна каркасна технологія.....	9
1.3 Цегляна кладка.....	25
1.4 Висновок.....	29
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ІНОВАЦІЙНОГО ВАРІАНТУ ВЛАШТУВАННЯ КАРКАСУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ.....	30
2.1 Визначення тенденцій у світовій практиці вдосконалення конструктивних рішень при зведенні багатоповерхових адміністративних будівель.....	30
2.2 Розробка технологій улаштування основних варіантів каркасів будівель.....	34
2.2.1 Адміністративна будівля за адресою: вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченків- ському районі м. Києва. Монолітний варіант.....	34
2.2.2 Адміністративна будівля за адресою: вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченків- ському районі м. Києва. Збірно-монолітний варіант.....	54
2.3 Контроль якості виконання бетонних і монтажних робіт.....	72
2.4 Визначення основних техніко-економічних показників розглянутих варіантів та визначення кращих з них	75
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	78
ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	89
ДОДАТКИ.....	92
Додаток 1 Кошторисний розрахунок адміністративної будівлі за адресою вулиці Теліги Олени, 4, місто Київ-монолітний варіант.....	92
Додаток 2 Кошторисний розрахунок адміністративної будівлі за адресою вулиці Теліги Олени, 4, місто Київ- збірно-монолітний варіант.....	109
Додаток 3 Креслення.....	130

Вступ

У сучасному будівництві існує дуже багато технологій і методів будівництва. Це дозволяє підібрати найвигідніший і найтехнологічніший варіант для кожної окремої споруди. Враховуючи нинішню економічну ситуацію і те, що середньостатистична людина не може дозволити собі придбання нової квартири, будівельникам потрібно постійно вирішувати задачі по здешевленню виробництва.

Най очевиднішим варіантом буде підбір економічно ефективної конструктивної схеми і матеріалу її виконання. Адже каркас будівлі є її основною частиною, яка забезпечує міцність, стійкість і довговічність. Крім того каркас будинку займає більше ніж 50% його вартості, трудомісткості і термінів виконання робіт.

Цегла відома як один із екологічних матеріалів. Спорудження будинку із застосуванням цегляної кладки – трудомістке заняття, саме тому багато хто відмовляється від даного матеріалу, прагнучи побудувати об'єкт швидше і дешевше. У цегляних будинків є свої плюси і мінуси.

Переваги цегли значні:

- Високий рівень звукоізоляції;
- Екологічність матеріалу;
- Мала механізованість праці;
- Доступність матеріалу;
- Цегляний будинок «дихає», що позитивно впливає на мікроклімат всередині будинку.

Недоліки будівлі із дрібних елементів:

- Будівництво цегляного будинку обходиться досить дорого;
- Зведення цегляних конструкцій має високу трудомісткість, що впливає на ціну і термін будівництва;
- Рентабельність тільки при будівництві д 9-10 поверхів.

Починаючи розмову про панельні будинки, мимоволі перед очима постає зображення відомих п'ятиповерхових багатоквартирних забудов, що як копії схожі один на одного. Данні споруди відіграли важливу роль в свій час, але зараз їм потрібна заміна.

Перевагами служили:

- Високий темп будівництва;
- Низька собівартість, при виробництві простих панелей економ-сегменту.

Недоліки:

- Низький рівень звукоізоляції;
- Типова архітектура;
- Наявність швів, що потребують догляду і обслуговування;
- Складнощі при переплануванні приміщень чи перебудові.

Вибір конструктивно-технологічного варіанту каркасу будівлі не можна обмежити двома видами: цегляні стіни та будинки із панелей. Серед великої кількості сучасних технологій будівництва можна виділити каркас із моноліту та збірно-монолітний каркас.

Переваги монолітного каркасу:

- Знижена вага будівлі відносно вище перерахованих варіантів;
- Свобод в плануванні приміщень;
- Висока якість поверхонь стель;
- Висока міцність і жорсткість конструкцій;
- В порівнянні з цегляною конструкцією- більш швидке зведення конструкції.

Недоліками будівель із монолітним каркасом можна вважати:

- Наявність різноманітної будівельної техніки;
- Висока витрата арматури для конструкцій (особливо горизонтальних), що збільшує вартість будівництва;
- Великі витрати на покупку, або оренду опалубки;
- Потреба в залученні для виробництва кваліфікованих кадрів.

Збірно-монолітне виконання каркасу виконується в різних варіантах. Використовуються колони на один, два, три або п'ять поверхів. Перекриття може бути монолітним, збірним та збірно-монолітний. Для прикладу збірного каркасу можна привести технологію «КУБ 2.5» [26]. Характерною особливістю є: збірні колони на декілька поверхів та збірне перекриття. Варіантів будівель із збірно-монолітного каркасу може бути декілька. Наприклад використання попередньо напружених або пустотних плит.

Перші можуть відігравати роль як самостійної несучої плити перекриття так і незнімної опалубки.

Другі – це жорсткі диски перекриття, що формують разом з монолітними ригелями суцільну конструкцію – збірно-монолітний каркас. Перевагами даних технологій є:

- Високий темп будівництва;
- Не висока трудомісткість робіт;
- Мінімальна потреба в кваліфікованих кадрах;
- Висока якість виробів.

До недоліків даної конструкції можна віднести:

- Конкурентоспроможність тільки при рівних умовах забудовника.
- Типові сітки колон.
- Необхідність передбачення єдиної поєднаної технології виконання робіт, ряд взаємопов'язаних технологічних схем, які регулюються темпом монтажу і ритмом бетонування конструкцій, що забезпечують мінімальну трудомісткість, тривалість і вартість робіт.

Методом дослідження – є огляд доступних джерел, аналіз та порівняння ресурсів, визначення основних техніко – економічних показників.

На основі отриманих знань розробляються технології улаштування основних варіантів каркасів будівель, що відповідає вимогам щодо науково – пошукової роботи.

Розділ 1

Огляд відомих джерел

Будівництво – це дуже давній і завжди дуже затребуваний вид діяльності людей. Воно являє собою доволі складний і довготривалий процес. За час існування будівельної галузі людство вигадало велику кількість спеціальних методів і технологій для оптимізації процесів будівництва, а також величезну кількість різноманітних матеріалів для задоволення будь-яких потреб людини.

Способи та матеріали для різних будівельних об'єктів можуть відрізнятися залежно від економічних факторів та цільового призначення самої будівлі, цивільного чи промислового. В нинішній час існує певна кількість способів зведення багатоповерхових споруд, які будуть наведені нижче:

1.1 Моноліт

Технологія яка дозволяє виконати будівлю цілком із монолітного залізо-бетону включаючи не тільки каркас, а й огорожувальні конструкції. Такий спосіб зведення є найпростішим для втілення будь-яких архітектурних форм і задумок, але на ряду із цим є найбільш матеріаломістким. Будинки зведені із монолітного залізобетону є дуже масивними і мають надто високу вагу, тому така технологія користується низьким попитом на ринку[28].

До переваг такого моноліту можна віднести лише свободу фантазії щодо архітектурних форм. В свою його недоліками є:

- Фактична неможливість контролю якості робіт на огорожувальних конструкціях, так як вони виготовляються безпосередньо на будівельному майданчику.
- Висока матеріаломісткість будівництва.
- Масивність та вага споруди.



1.2 Збірно-монолітна каркасна технологія

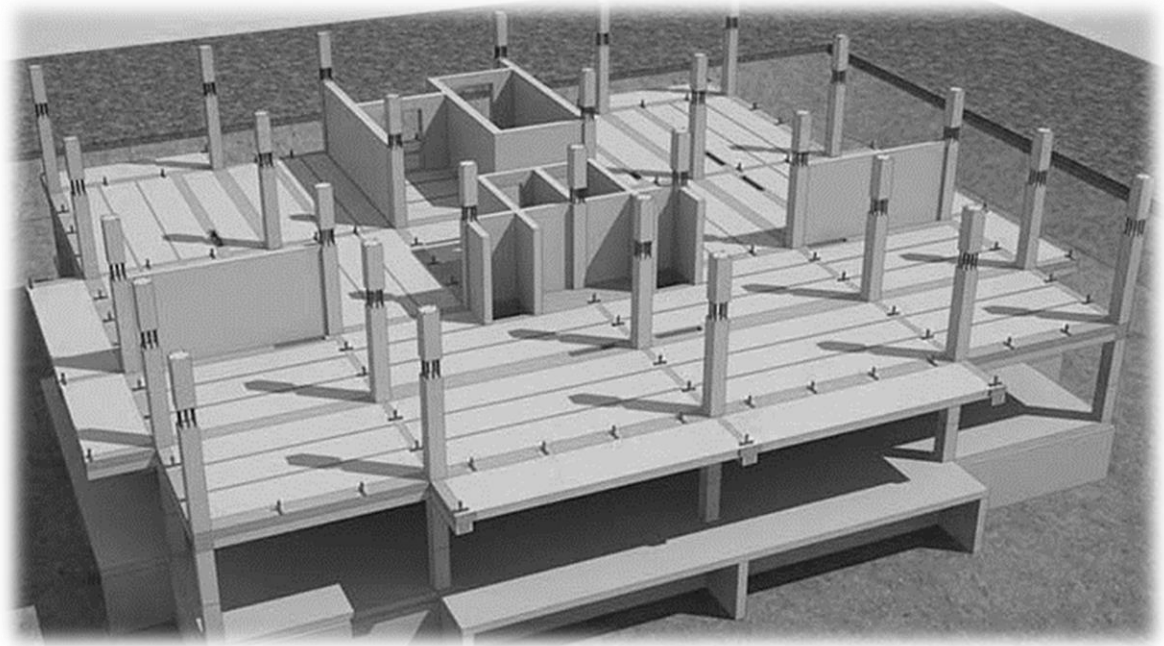
Являє собою конструкцію і монолітних або готових збірних колон заводського виготовлення і збірних перекриттів поєднаних в єдину систему монолітними залізо-бетонними балками, ригелями, діафрагмами та іншими конструкціями . Є найбільш перспективною на даний момент в сегменті зведення економічного недорогого житла. В деяких випадка для з'єднання плит має місце заливання елементів після чого споруда являє собою суцільний залізо-бетонний моноліт.

Але через те, що для виготовлення залізо-бетонних панелей потрібен цілий завод залізо-бетонних виробів така технологія годиться лише для втілення масштабних проектів із великою кількістю будинків типового характеру. І зараз користується низьким попитом на ринку України через те, що спеціалізовані підприємства є далеко не всюди, а транспортування бетонних виробів підвищує вартість будівництва в цілому.

До переваг технології відноситься низька матеріаломісткість, висока швидкість і дешевизна будівництва за рахунок простоти монтажу, а також

можливість вибору матеріалу огорожувальних конструкцій і внутрішніх стін. В цей же час до недоліків можна віднести:

- Неможливість втілення індивідуальних проектів.
- Неможливість виконання робіт без додаткових промислових потужностей в вигляді заводу залізо-бетонних конструкцій.



Збірно-монолітний каркас із застосуванням незнімної опалубки плити 60мм

В порівнянні з іншими методами зведення будівель та споруд технологія збірно-монолітного каркасу (далі ЗМК), має ряд переваг, таких як [3]:

- Зменшена витрата електроенергії(приблизно в три рази).
- Зменшена витрата сировини і взагалі в порівнянні з монолітом (приблизно в 1.5 разів).
- Більша корисна площа ніж в цегляних будівлях.
- Відносно невелика трудомісткість і простота монтажу, що не вимагає персоналу дуже високої кваліфікації.
- Досить високий темп зведення споруді в порівнянні із цегляними.
- Виготовлення елементів ЗМК на заводі забезпечує високу якість деталей і виключають необхідність контролю їх якості на будівельному майданчику.

- Можливість впровадження будь яких планувальних рішень для внутрішніх приміщень.
- Не висока вага готової конструкції.
- Універсальність елементів.

Колони виготовляються із важкого бетону класу C20/25. Їх перетинко може змінюватись від 200х200 до 400х600мм, а довжина до 24-х метрів. Для їх стикування з балками передбачені місця з оголеною арматурою яка підтримується розкосами із арматури. Стикування колон виконують без використання зварки, а за допомогою, так званого, «штепсельного» стику при якому повздовжня арматура однієї колони входить в тіло іншої.

Перекрыття може являти собою, як із пустотного настилу, так і з залізобетонних плит, арматура в яких попередньо напружена. В другому варіанті Плита являє собою незнімну опалубку і має товщину 60мм.

Дана технологія позитивно себе зарекомендувала в масовому будівництві. З її допомогою було зведено велику кількість об'єктів різної поверховості і призначення.

Така технологія зведення передбачає застосування незнімної опалубки. Вкладаються плити перекрыття, які являють собою опалубку. А вже на них вкладають попередньо напружену проволочну сітку і заливають бетонну суміш класу C20/25 [24]. Ефективність такого методу досягається через зменшення витрат матеріалів, таких як арматура, цемент, щебінь і пісок, через використання готових залізо бетонних елементів. Також зменшується витрата часу за рахунок виключення робіт по демонтажу опалубки і вкладанні арматури. Це стосується і монтажу колон, так як вони також приходять на будівельний майданчик у готовому вигляді і встановлюються лише за допомогою крана. Такий підхід до будівництва зменшує затрати часу в півтора рази. Жорсткість конструкції забезпечується жорстким з'єднанням горизонтальних і вертикальних елементів між собою.

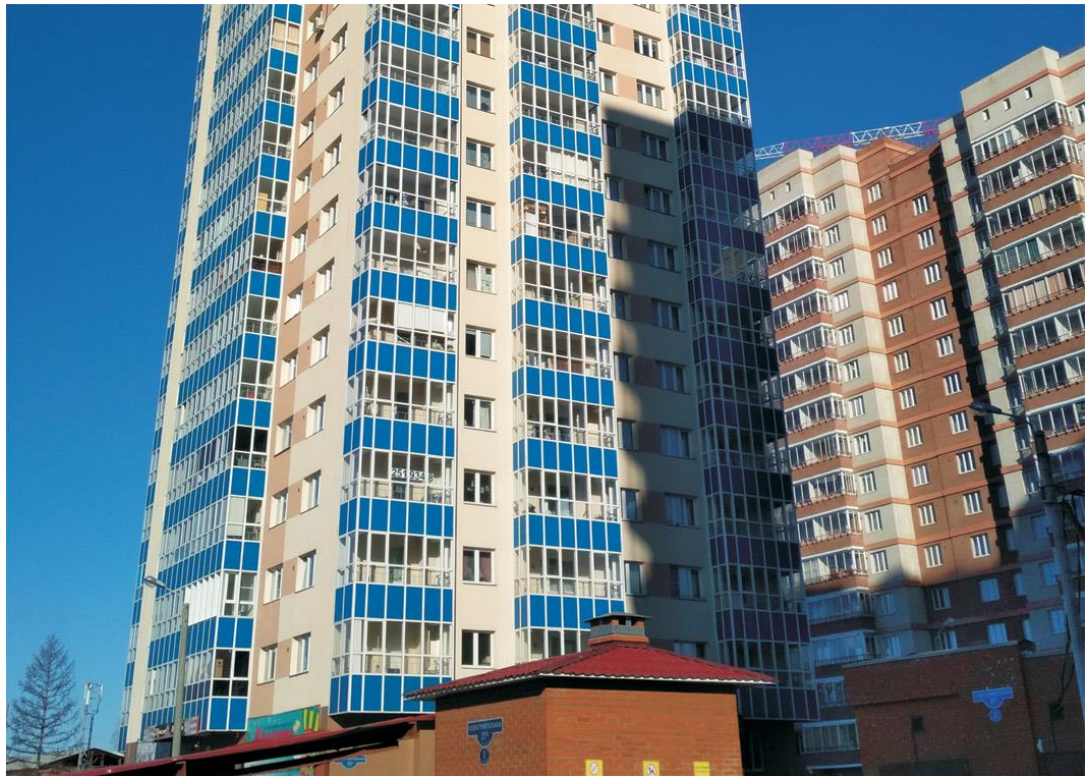


Рис. 1.2.1 Будівництво 18-поверхового ЖК із застосуванням СМК.

Для виготовлення ригелів застосовують важкий бетон а для поздовжнього армування використовують попередньо напружені канати 12К7[3]. Ригеля жорстко з'єднуються з колонами. Якщо ригель має значну довжину передбачаються додаткові випуски арматури. Але це впливає не тільки на вартість самої плити, алей на вартість робіт по їх вкладанню.

Попередньо напружені перекриття також є більш вигідними по собівартості в порівнянні з влаштуванням опалубки і арматурними роботами при виконанні аналогічного елемента в монолітному варіанті. Хоча при подібній конструкції все ж неможливо відмовитись від основних робіт монолітного будівництва, але вкладання армувальної сітки і використання незнімної опалубки-плити пришвидшує виконання робіт в два рази за рахунок використання збірних елементів. Також значною перевагою є більш простий метод зведення колон. На монтаж однієї колони затрати часу можуть скласти декілька годин, при тому що колонна може бути довжиною до чотирьох поверхів. В той же час на виробництво тільки арматурного каркасу монолітної колони потрібен цілий день, не кажучи вже про заливку бетонної суміші, влаштування і демонтаж опалубки, які займають значний об'єм часу і трудових затрат.

Збірно-монолітний каркас із без капітельним без балковим перекриттям.

У 2000-х роках почала набувати популярності система КУБ 2,5. Подібна система конструктивного безригельного каркасу являє собою конструкцію, типу «етажерки» збірною, збірно-монолітною, або монолітною виконання. В якості стійок виступають колони, а роль ригелів виконують плити перекриття, для елементів жорсткості використовуються в'язі або діафрагми. Несуча здатність перекриттів дозволяє використання каркасу в спорудах з інтенсивністю навантажень на поверсі до 1300гк/м² (модифікація КУБ-2,5К до 2500кг/м²).

Головною особливістю системи є оригінальний вузол стикування основних елементів- панелі і колони з використанням закладної деталі- сталевий обечайки спеціальної конструкції з'єднаної із арматурними каркасами, які знаходяться в тілі панелі. Бетон в такому вузлі знаходиться в умовах всебічного тиску, через що відбувається його самозміцнення. Це дає можливість уникнути ванної зварки в стику колон, у вузлі присутні лише монтажні шви[26].

Стики елементів з яких складається без ригельний каркас в цілому, замонолічується, таким чином формуючи рамну конструктивну систему, ригелями якої служать перекриття. Членування перекриття запроектовано таким чином, щоб згинальні моменти в місцях стиків були рівними нулю.

При розробці каркаса системи КУБ2,5 були застосовані рішення, які значно пришвидшують процес зведення каркасу будівлі:

- Монтаж вертикальних конструктивних елементів виконується одразу на декілька поверхів;
- Конструкція стика колони не потребує ванної зварки несучої арматури;
- Відсутня необхідність в багаторазовому монтажі та демонтажі опалубки;
- Конструкція стиків колон і панелей перекриття не потребує установки спеціальної опалубки для замонолічення стика, що зменшує трудомісткість;
- Плити системи КУБ-2,5 можуть зберігатись штабелями по 10 штук, що дозволяє працювати в умовах стиснутого простору.

Окрім того, монтаж каркасу може вестися при будь-яких погодних умовах, а невелика кількість працівників знижає вірогідність використання некваліфікованою робочої сили.



Рис. 1.2.2. Монтаж наклонної плити системи КУБ 2,5

В якості матеріалу виготовлення збірних залізо-бетонних колон виступає бетон класів В30-В60. Їх переріз може бути від 200х200мм до 600х600мм. Арматурний каркас виконується зі стержнів класу А400 по ГОСТ 5781-82 або А500С по ГОСТ Р 52544-2006 [25]. Висота поверху при використанні таких колон може сягати від 1700мм до 14000мм. Стик колон між собою відбувається за рахунок випусків арматури які заводяться в канали в тілі іншої колони, що заповнюються спеціальним полімерацитатним розчином при монтажі.

При наявності двох основних несучих елементів- колон і перекриттів забезпечується міцність конструкції, що дозволяє зробити всі інші елементи навісними і виконати їх з більш економічних місцевих матеріалів. Виконання такої системи необхідні лише вісім форм: колони; перекриття; сходи; діафрагми жорсткості; вентблоки; пов'язі[26].



Рис. 1.2.3. Система КУБ 2,5 із середини приміщення.

При монтажі плит перекриття стик між плитами має ширину 100мм по верху плит, а знизу плита має поличку яка при замонолічуванні виконує роль опалубки. Зазор по нижній площині плити має становити 20мм. Але в процесі практичного застосування системи, виявилось, що втримати однакову відстань по всій довжині стика практично неможливо через наявність зазору між отвором в плиті і колонною в 30мм, який дає плиті можливість повертатися в горизонтальній площині і зміщуватись в той чи інший бік на величину цього зазору[26].



Рис. 1.2.4. Стикування колон і діафрагм системи КУБ 2,5

Центрування положення плиті є доволі тонким процесом, що потребує кваліфікованих працівників. На практиці цей процес виконує працівник який збирається на панель і стоячи зверху виконує центровку за допомогою лома. Це низько-технологічний процес і виконується він без вимірювальних приладів, просто приблизно. Цей недолік допрацювали в системі КУБ-3V. В цій системі центроовка надколонної плити виконується за допомогою спеціального кондуктора і збірного опорного столика без впливу людського фактору[25].

ПРИМЕРЫ РАЗВОРОТА НАДКОЛОННОЙ ПЛИТЫ

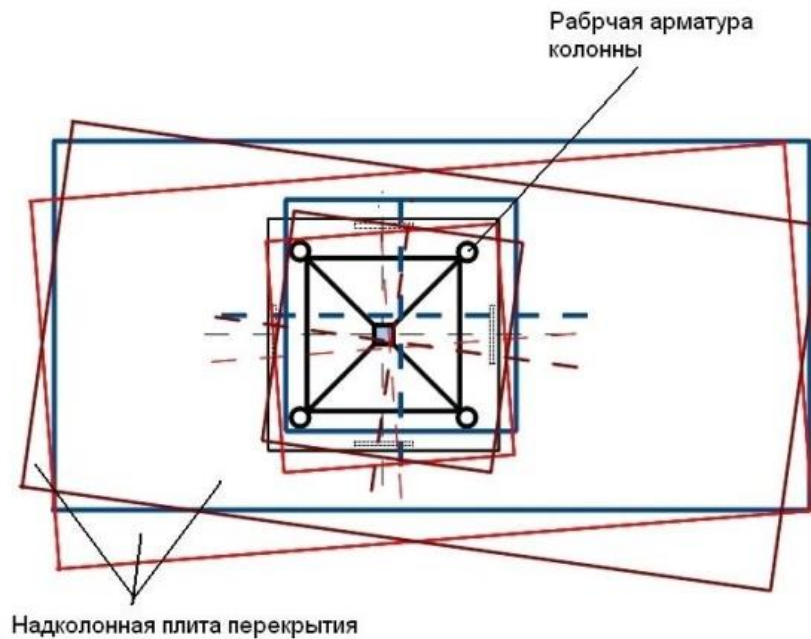


Рис. 1.2.5. Приклади розвороту надколоної плити.

Вирівнювання суміжних плит по рівню горизонту відбувається за допомогою опорних столиків (прямих та зворотніх), які розташовані по торцях плит і служать для їх спирання одна на одну[26].

Збірно-монолітний каркас за перекриттям із пустотних плит.

Збірно -монолітна система із вбудованими несучими ригелями. [2] Основним несучим елементом в такій системі є збірно залізо-бетонний перекриття із плоских дисків пустотних плит і монолітних несучих і в'язевих ригелів які проходять вздовж всієї будівлі і схованих в товщі плит.

Несучі ригелі виконуються в перетині тавра, або просто плоскими товщиною такою як пустотну плиту. В конструкції вони займають місце між торцями плит перекриття. Також ригелі , що розташовані по краю диска перекриття в зовнішніх огорожувальних конструкціях за товщиною можуть перевищувати багатопустотну плиту без втрати об'єму в середині приміщень. В підвальних приміщеннях висота ригеля може бути взагалі будь-якою.

Конструктивні схеми розташування ригелі в такій системі можуть бути різних типів.

- Поперечна;
- Повздовжня;
- Комбінована.

Колони в подібних системах можуть виконуватись як і із збірних елементів, так і монолітного залізобетону. Їх переріз також варіюється по розміру і кофігурації залежно від конструктивних особливостей.

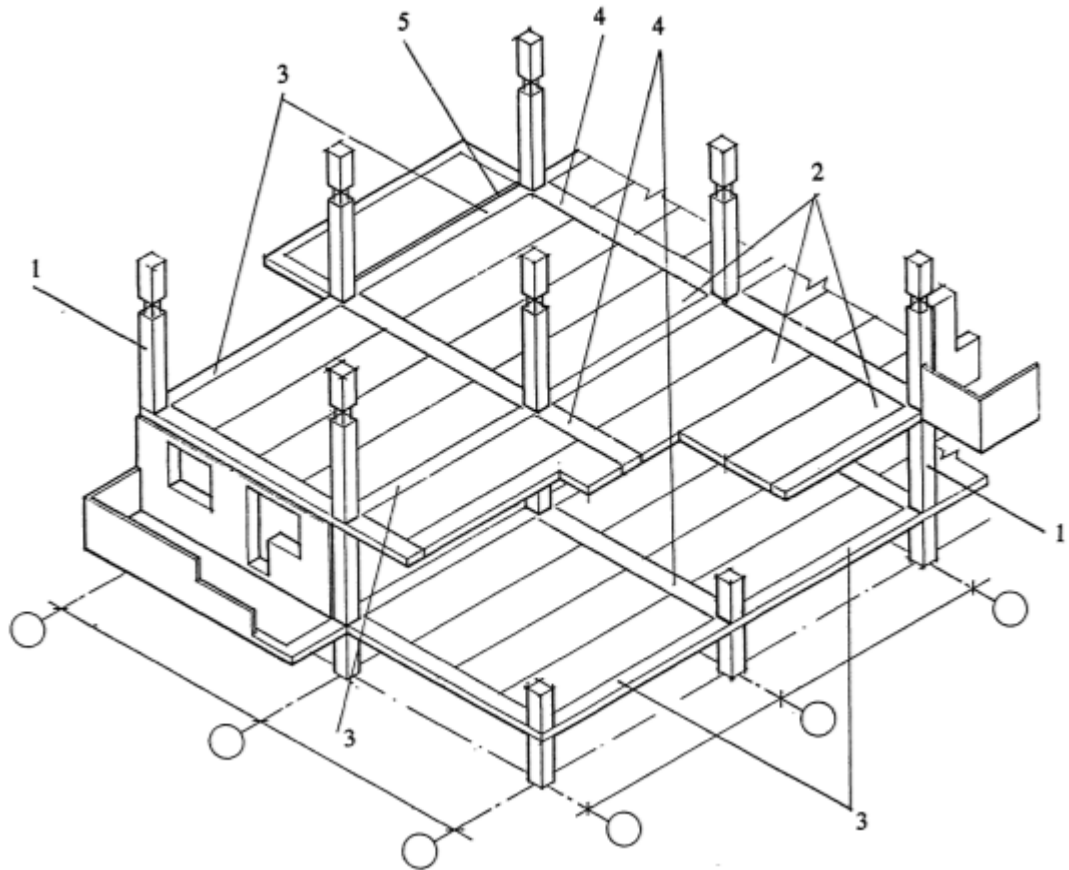


Рис. 1.2.6. Система СМК з використанням пустотних плит. 1- збірні з/б колони; 2- пустотні плити перекриття; 3- несучі монолітні з/б ригелі; 4- в'язеві монолітні з/б ригелі; 5- теплоізоляційна прокладка.

В'язеві ригелі розміщуються вздовж плит перекриття і завжди виконуються прямокутної форми завтовшки з плити або з виступом вгору на товщину стяжки. Частіше за все вони виконуються з монолітного бетону, і при положенні з краю диска перекриття можуть збільшуватись по висоті в нижню сторону.

Також колони можуть застосовуватись, як на висоту одного поверху, так і багатоповерхові. Стикування одноповерхових колон відбувається на одному рівні з рівнем перекриття. Багатоповерхові колони стикують вище диска перекриття в місці з мінімальними згинальними моментами визначеному при проектуванні. Спеціально для стикування колон розроблена технологія особливого різьбового. Вона застосовується з'єднання, як одноповерхових, так і для багатоповерхових колон.

Різьбове з'єднання колон відбувається за допомогою шпильок з нарізаною різьбою з верхнього торця колони. В той час як на нижній частині наступної колони є опорна металева пластина з отворами для шпильок. Після встановлення колон одна на одну вони стягуються гайками, а зазор між торцями заповнюється дрібнозернистим бетоном[27].

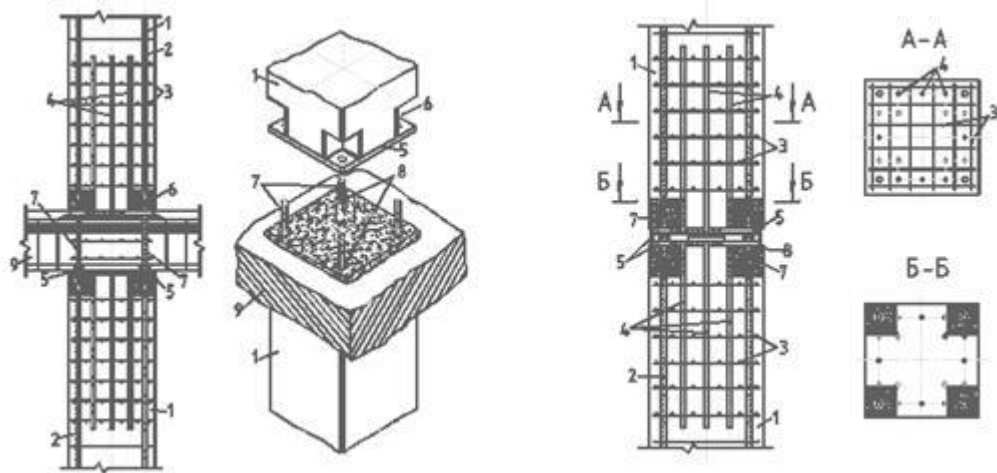


Рис 1.2.7. Конструкція гвинтових з'єднань збірних з/б колон. 1- збірна з/б колона; 2- поздовжня робоча арматура; 3- арматурні сітки; 4- анкрні стержні; 5- торцеві сталеві лити; 6- кутові ніші; 7- з'єднувальні шпильки; 8- гайки; 9- диск перекриття.

В кості основних елементів перекриття, як правило, застосовують типові багатопустотні залізобетонні плити завтовшки 200мм. Також використовують плити безопалубочного формування, що виготовляють за технологією екструзії.

Багатопустотні плити типової конфігурація мають порожнини циліндричної форми по торцях завглибшки в 100мм і випуски повздовжньої арматури по 150мм на кожній стороні. Спирання плит відбувається за допомогою бетонних шпонок, утворених при виготовленні плити з торців і випусків робочої арматури на монолітні ригелі. Правильну роботу плит разом забезпечують спеціальні заглиблення з боків плит.



Рис. 1.2.8 Багатопустотні плити типової конфігурації.

Плити безопалубочного формування виконуються завширшки 120мм і 150мм, а по довжині можуть нарізатись згідно проекту. Порожнини в такій плиті проходять наскрізь в довжину і можуть мати будь-яку форма, але частіше виконуються круглими, прямокутними чи овальними. Для забезпечення сумісної роботи між сусідніми плитами на всю довжину виробу формуються спеціальні пази.

В плитах такого типу немає поперечної арматури, армування забезпечують тільки повздовжньо-вкладні арматурні стержні. Сумісна робота плит з ригелями забезпечується за допомогою з'єднання одиночними арматурними стержнями і плоскими арматурними сітками, які знаходяться в міжплитних швах і потім замонолічуються дрібнозернистим бетоном.



Рис. 1.2.9. Пустотні плити безопалубочного формування.

Спираючись на матеріали зі статті журналу «Вісник Донбасівської Національної академії будівництва і архітектури» [4]. Можна переглянути переваги метода зведення багатоповерхових будинків із використанням схеми перекриття з пустотних плит.

В статті журналу проведено аналіз застосування опалубок різних видів (Пері, Ульма, Дока). В результаті цього дослідження стало зрозуміло, що різниця в питомій собівартості при закупці опалубки становитиме 7% а при її оренді 13.5%. Але більш помітні коливання спостерігаються при порівнянні питомої трудомісткості для найвищого об'єкт – від 1.44% до 31.4%.

Сума затрат на оренду, або закупку опалубок завжди виявляється вищою ніж на оренду машин і механізмів. Ще стало помітно, що затрати на покупку опалубок в середньому виявляються в два рази нижчими ніж на її оренду. А виплата заробітної плати може сягати до 21% від собівартості всього будівництва.

Підсумовуючи данні отримані з даної статті можна зробити висновок, щодо суттєвої економії трудових та інших ресурсів при прийнятті рішень стосовно використання різних систем опалубки і способів її придбання[4].

Також можна звернути увагу на плити із попередньо напруженою арматурою, які при монтажі мають зворотній, до напрямку дії моментів, вигин, що досягається їх виготовлені на виробництві. Така технологія дозволяє скоротити витрати ресурсів і зменшити товщину плит.

Рамно-в'язевий і в'язевий каркаси.

В минулому при масштабних забудовах міст за часів СРСР широкого застосування набули будівлі зі збірного залізобетону. Така ситуація в будівництві була обумовлена необхідністю в швидких темпах будівництва і жорсткою економією при зведенні будівель різного призначення. При вирішенні таких задач масового застосування набула уніфікована система спроектована по в'язевій схемі із впровадженням шарнірного стику ригелів з колонами. Геометричну незмінність конструкції в просторі забезпечує система діафрагм жорсткості або сталевих в'язів поєднаних із колонами і жорстким горизонтальним диском перекриття.



Рис. 1.2.10 Будівля з рамно-в'язевим каркасом.

Для наглядності розберемо конструкцію серії 1.020-1 / 83. Колони в такій системі являють собою готові монолітні елементи перетином 400х400мм. і висотою можуть бути на один, два чи три поверхи. На рівні перекриття в колонах передбачені консолі для спирання на них ригелів. На кінцях ригелів є спеціальні вирізи якими вони спираються на консолі колон. Подальше з'єднання вертикальних і горизонтальних елементів відбувається шляхом зварювання спеціальних закладних деталей між

собою, утворюючи шарнірний вузол. Також Ригелі мають спеціальні полки на які на подальших етапах будівництва вкладатимуться пустотні плити перекриття. Плити замоноличуються по стикам після монтажу утворюючи тим самим жорсткий диск перекриття. В створах колон монтуються спеціальні зв'язні плити, що приварюються до поперечної рами каркасу.

Для виконання огорожувальних конструкцій в даній серії використовувались навісні бетонні панелі, які мали перестінок нарівні віконних прорізів. В подальшому набули широкого застосування зовнішніх огорожувальних конструкцій з використанням кладки в більш ефективним утепленням.

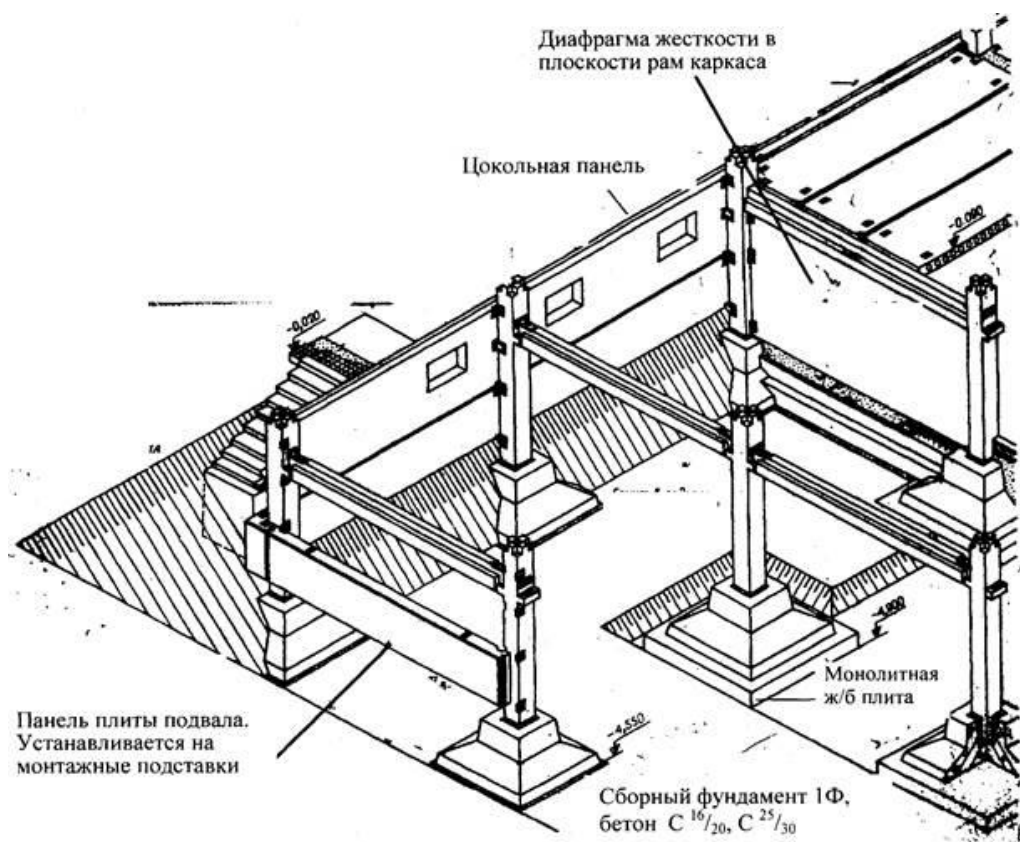


Рис. 1.2.11. Рамно- в'язева просторова конструкція.

Але дана система з часом застаріла і було виявлено масу недоліків, що не дозволяють її застосування в нинішніх реаліях будівництва. До недоліків даної конструкції можна віднести такі:

- Виступаючі частини елементів перекриття дуже часто не можливо приховати без застосування спеціальних елементів опорядження, наприклад підвісних стель і т.д. Дуже часто в середині приміщень можна помітити такі частини конструкції як полки несучих ригелів, що в свою чергу тягне за собою збільшення висоти поверху.

- Неможливість влаштування балконів через неможливість використання консольних випусків ригелів за зовнішні ряди колон;
- Влаштування вузла стикування колон потребує ванної зварки;
- Велика енергоємність процесу зведення будівлі через велику кількість зварювальних робіт;
- За необхідності зміни розкладки плит потреба в додаткових заходах компенсації влаштування консолей для ригелів;
- Проблеми з влаштуванням великогабаритних отворів в плитах для прокладення комунікацій.

Перевагами даного способу зведення є:

- Висока якість виготовлення елементів, так як вони виготовляються в заводських умовах;
- Невелика матеріаломісткість;
- Відсутність мокрих робіт, що дозволяє зводити будівлю у будь-яких погодних умовах;
- Відносна дешевизна і велика швидкість будівництва в цілому.

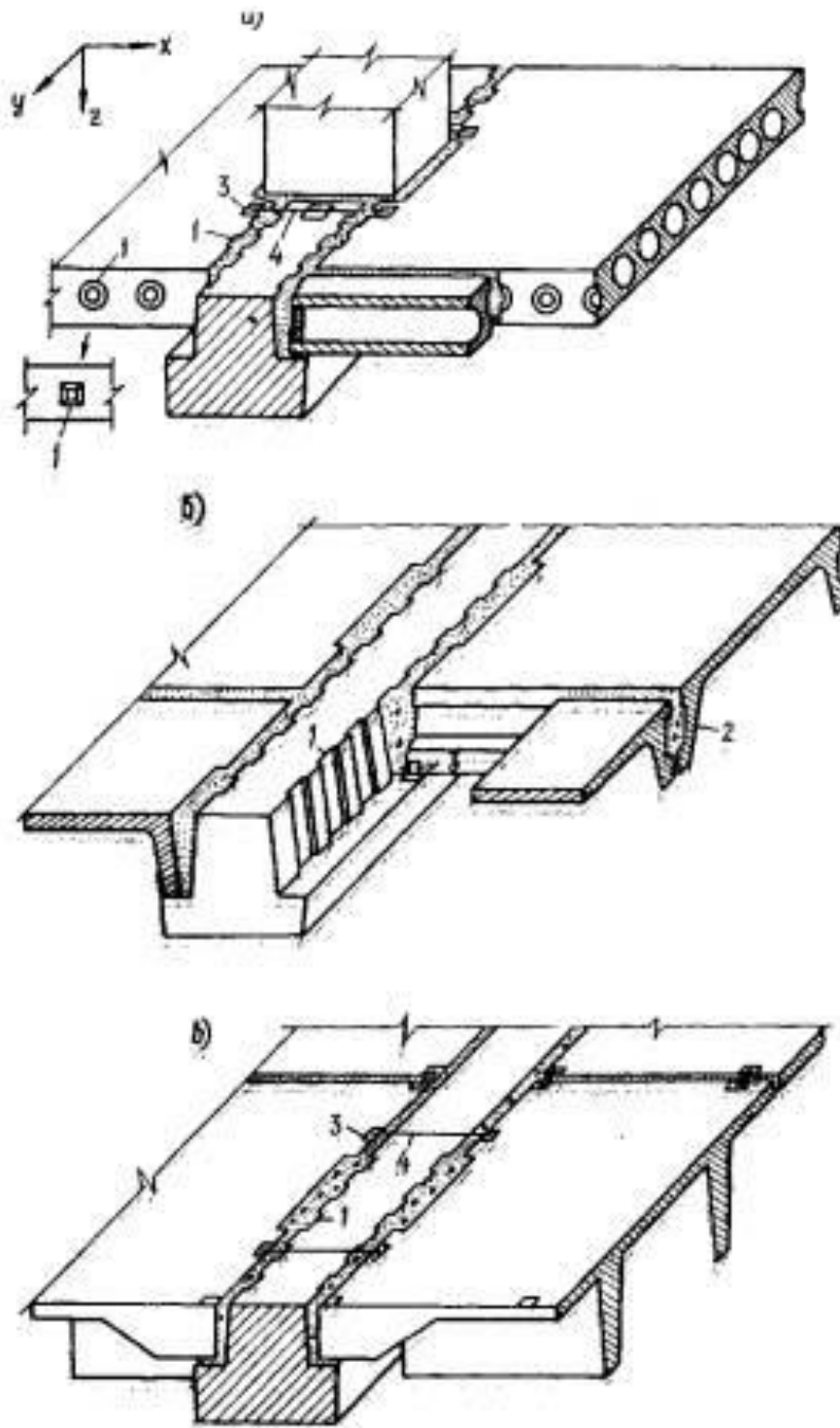


Рис. 1.2.12. Спирання плит перекриття на ригелі в рамно-в'язевому каркасі.

1.3 Цегляна кладка

Мабуть одна із найпоширеніших і найдавніших технологій у будівництві це - цегляна кладка. І не з проста таке технічне рішення і досі

користується популярністю, адже воно є одним із найбільш екологічних, що особливо в наш час, дуже актуально.

В спорудах такого типу усі несучі вертикальні конструкції виконуються цілком із цегли і лише перекриття із збірного або монолітного залізо-бетону. Усі внутрішні стіни можна виконати із будь якого іншого матеріалу на вибір. Частіше за все це газо-, керамо-, або піно-блок.

Не дарма цегла і досі користується такою популярністю, адже вона забезпечує дуже добру звукоізоляцію, що дуже ціниться в будівництві житла. Також цегляна кладка дозволяє будівлі « дихати» , що в свою чергу забезпечує підтримку вологості в межах норми в приміщеннях без додаткового устаткування. Цегла також дозволяє втілити практично будь які задумки і ідеї архітекторів.

До переваг цегляної кладки можна віднести довговічність самої цегли як матеріалу, що підвищує термін експлуатації споруди. Гарні показники щодо тепло- і шумо-ізоляції, висока пожежо-стійкість роблять її непоганим варіантом для будівництва житла. Але мають місце і недоліки, такі як:

- Висока трудомісткість, що в процесі будівництва призводить до збільшення терміну зведення споруди.
- Висока вартість.
- Специфіка роботи із цеглою практично унеможлиблює роботу в холодний період.
- Більші витрати на внутрішнє оздоблення приміщень.



Рис. 1.3.1. Виконання несучих стін цегляною кладкою

В будівництві цегляних споруд застосовують такі види кладки:

1. Традиційна – суцільна кладка із повнотілої цегли;
2. Суцільна кладка із пустотілої цегли;
3. Кладка із пустотілої або повнотілої цегли із повітряним прошарком;
4. Колодцева кладка із пористої цегли;
5. Полегшена кладка із горизонтальними тичковими перев'язками;
6. Тришарова кладка з зовнішнім облицювальним шаром із використанням пустотілої цегли і утеплювача.

Останній вид кладки, на мій погляд, найбільш заслуговує уваги за свою не високу вартість і гарну теплоізоляцію. Ця кладка підходить для будь яких об'єктів від дорогих до більш економічних.

Від правильності за виконанням кладки буде залежати експлуатаційний термін та зовнішній вигляд будинку, тому до контролю виконання робіт, та вибору спеціалісті залучених до виконання потрібно підходити дуже обережно і відповідально. Перед

зведенням стін в обов'язковому порядку має бути вкладена гідроізоляція, а саме рубероїд в три шари для захисту цегли від вологи.

Зведення цегляних стін починається з найвідповідальнішого етапу – закладки кутів. На цій стадії роботи повинні виконуватись максимально акуратно і точно, так як від правильності виконання буде залежати геометрична правильність у подальшому зведенні стін. При якісній укладці застосовується достатня кількість розчину і виконується простукування кожної цеглини щоб унеможливити заводушення шва. Тільки після укладки декількох рядів між кутами натягується шнур-причалка по якому вже вкладають проміжну цеглу. Контроль за однаковою висотою кутів це обов'язкова умова і вона виконується за допомогою нівеліра або рівня. Вертикальність стіни також перевіряють рівнем або схилом в процесі кладки.

При варіанті із вкладенням облицювальної цегли розшивку швів треба виконувати до застигання розчину. Це надасть кладці більш естетично привабливий вигляд і захистить шви від проникнення у них вологи. Якщо ж передбачене подальше оштукатурення стіни, розчин повинен бути на 2 см заглиблений в шов. В подальшому штукатурка заповнить порожнечу у шві і за рахунок цього матиме більшу площу стикання із стіною, що забезпечить її більш міцне кріплення до кладки. Кожен наступний ряд цегляної кладки має бути виконаний із перев'язкою, а саме зі зміщенням цегли на одну третину від цегли нижнього ряду, це збільшить стійкість стіни. Кожний п'ятий ряд армується за допомогою кладочної сітки, це збільшує міцність.

Після завершення віконного прорізу зверху вкладається бетонна, або металева перемичка. При використанні металевих кутиків у якості перемичок, перед вкладанням їх в обов'язковому порядку треба фарбувати для захисту від корозії. Якщо цеглу необхідно підрізати це виконується за допомогою кирки-молотка, або кутовою шліфувальною

машиною із диском для каменя. Плити перекриття завжди вкладаються на тичковий ряд. Утеплювач слід захищати від потрапляння вологи, так як він завжди має залишатись сухим, а після монтажу він не зможе висохнути і як наслідок не зможе виконувати теплоізоляційну функцію.

Підсумовуючи усе вище вказане можна сказати що цегла досить хороший варіант для будівництва і має досить багато переваг, але такі недоліки як велика ціна і трудомісткість кладки роблять її не найкращим вибором при певних умовах.

1.4 Висновок:

Розглянуті в розділі методи будівництва мають, як недоліки так і переваги при порівнянні між собою і з іншими технологіями. Доцільність їх застосування залежить від конкретно взятих умов при виборі конструкції кожного окремо взятого об'єкта будівництва.

В даному конкретному випадку визначення іноваційного ефективного рішення для зведення каркасу для адміністративної будівлі за адресою м.Київ вул. Олени Теліги 4 необхідно детальніше розглянути і порівняти різні показники при зведенні залізобетонного каркасу із застосуванням різних технологій. Визначити і проаналізувати конкретні переваги і недоліки в застосуванні вибраної системи.

Розділ 2

Визначення ефективного іноваційного варіанту влаштування каркасу адміністративної будівлі.

2.1 Визначення тенденцій в світовій практиці вдосконалення конструктивних рішень при зведенні багатоповерхових адміністративних будівель.

В сучасних умовах забудови міста Дніпро і взагалі міст в Україні та у всьому світі можна побачити, що найбільшим попитом користуються конструктивні схеми:

- Стінова з використанням цегли, як основного конструктивного матеріалу виконання.

- Монолітний залізо бетонний каркас.

В випадку із монолітним З/б каркасом передбачається виготовлення усіх конструктивних елементів із бетону в умовах будівельного майданчику із застосуванням багаторазової технологічної інвентарної опалубки. Подібне виконання конструкції зарекомендувало себе дуже добре на практиці.

Основною перевагою такої системи є висока жорсткість, що гарантує її надійність. В свою чергу головним недоліком такого каркасу є велика трудомісткість, через постійне використання крупногабаритної техніки і великі витрати на використання, або покупку інвентарної опалубки.



Виконання стін огорожувальних конструкцій та внутрішніх перегородок залежить від різних умов кожного конкретного об'єкту, але частіше за все матеріалом їх виготовлення є піноблоки або газобетон.

Затрати арматури при армуванні залізобетонного монолітного перекриття в 5 разів вище ніж при виконанні перекриття із застосуванням готових плит.

В свою чергу виконання стінової конструктивної схеми із керамічної чи силікатної цегли має свої переваги і недоліки в порівнянні із монолітним варіантом. Цегла має дуже добрі теплоізоляційні властивості, а також є більш екологічно чистим матеріалом ніж бетон. Також має місце варіант при якому додаткові роботи із опорядження фасаду не потрібні. Так як цегла має естетичний вигляд при правильному виконанні кладки, хоча це і потребує досить високої кваліфікації муляра.



Основним недоліком цієї конструктивної схеми є висока трудомісткість при виконанні кладки, що виливається в великий термін зведення споруди. Крім того виконання цегляної кладки потребує підбору робітників високої кваліфікації. Згідно ДСТУ Б Д.2.2-7:2012 (ДБН Д.2.2-7-99) «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 7. Бетонні і залізобетонні конструкції збірні» [15] розряд мулярів має бути не нижче п'ятого. Іще одним недоліком подібних споруд є не велика поверховість. Зазвичай стінова конструктивна схема дозволяє збудувати всього дев'ять або десять поверхів, що в сучасних реаліях не досить багато.

В даній дипломній роботі більш докладно мною буде розглянуто збірно-монолітне виконання каркасу, як альтернативу цілком монолітному. Технологія ЗМК (збірно-монолітний каркас) набула широкого застосування на Сході. Хоча подібний метод зведення каркасів і був винайдений досить давно, він постійно вдосконалювався і на даний момент нічим не поступається більш популярним технологіям.



В технології збірно-монолітного каркасу застосовуються елементи виготовлені на індустріальних підприємствах. Зокрема використовуються плити перекриття виготовлені за різними способами: із попереднім напруженням робочої арматури і без нього, пустотні плити і П-подібні.

З'єднання каркасу в просторову конструкцію виконується за допомогою збірно-монолітних ригелів. В поєднанні із плитами перекриття вони формують жорсткий диск перекриття. При використанні пустотних плит ригелів потребує додатково армування і спеціальних додаткових вирізів в плиті для більшого зчеплення між елементами конструкції.

При використанні настилу в вигляді П- подібних плит з'єднання конструктивних елементів в єдину систему виконується шляхом поверхневого бетонування. Зчеплення плит перекриття та поверхневого шару бетону забезпечує шорстка поверхня плит. До ригеля такі плити приєднуються за допомогою спеціальних бетонних шпонок. На визначену глибину в шпон закладається пінополістерол для перешкоджання надмірного потрапляння бетонної суміші в неї при бетонуванні.

При виконанні даної конструктивної схеми в збірно-монолітному варіанті можна використовувати, як монолітні, так і збірні колонни. Але збірні колонни забезпечують більш вигідні техніко-економічні показники.

Вузли стикування вертикальних і горизонтальних конструкцій виконується додаткове армування. Це забезпечує сумісну роботу колон і жорсткого диску перекриття. Армування за такою технологією дозволяє більше ефективно і економічно розмістити арматуру в тілі ригеля за

рахунок перерозподілу згинального моменту від експлуатаційного навантаження.

При виконанні монолітного ригелю армування виготовляється в вигляді двох плоских каркасів. Роботи виконуються у наступному порядку:

1. Монтаж колон;
2. Встановлення стійок і опалубки перекриття із дерев'яних ригелів;
3. Укладка плит на стійки;
4. Монтаж опалубки для ригелів;
5. Укладка армування ригелів;
6. Армування вузлів стикування колони і ригеля;
7. Бетонування ригелів.

2.2 Розробка технологій улаштування основних варіантів каркасів будівель

2.2.1 Адміністративна будівля за адресою: вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченківському районі м. Києва. Монолітний варіант.

Для розробки технології улаштування каркасу будівлі аналога потрібно визначити архітектурно – конструктивні рішення та розрахувати основні об'єми робіт.

Загальні дані.

Ділянка проектування, загальною площею 0.1035 Га, розташована у центральній частині м. Києва у кварталі обмеженому вулицею Олени Теліги , Оранжерейна, Дектярівська, Дорожицька. Земельна ділянка прямокутної форми у плані західною стороною виходить на червону лінію вул.Олени Теліги.

Згідно чинного генерального плану м. Києва до 2020 року безпосередньо земельна ділянка, що розглядається, відноситься до зони середньо- та малоповерхової житлової забудови. Згідно Концепції стратегічного розвитку м. Києва та його приміської зони до 2025 р., безпосередньо земельна ділянка, що розглядається, відноситься до території громадської забудови.

Характеристика будівлі:

- клас наслідків – СС2;
- ступінь вогнестійкості будинку - ІІ;

Згідно проекту передбачається будівництво 8-ти поверхової будівлі з підземним паркінгом.

- Будівля прямокутної у плані форми з основними розмірами 24,9 x 14,6 м. Умовна висота будівлі - 24,6 м. (від рівня проїзду пожежних автомобілів до підлоги верхнього поверху).

На першому поверсі розміщено головний вхід до офісної частини з вестибюлем, реєстратурою та місцем для очікування, приміщення для охорони та водіїв, санвузлом і підсобне приміщення. З окремим входом запроектовано приміщення офісу, підсобними приміщеннями і санвузлом. В рівні першого поверху передбачено заїзд-виїзд до підземної парковки з вул. Олени Теліги. В підвальному поверсі запроектовано підземну автостоянку на 25 автомобілів різного класу та технічні приміщення інженерного обслуговування будинку.

На типових поверхах будівлі (2, 3, 4, 5, 6, 7,8) запроектовано офісні приміщення. На 1 поверсі також офісні приміщення . На -1 поверсі паркінг.

За умовну відмітку 0,000 прийнятий рівень підлоги 1 поверху, відповідна абсолютній відмітки 180,00 в Балтійській системі висот.

Будівля має різну висоту поверхів:

-1-й поверх – 4,8 м

-2-8-й поверх-3,3 м

В будівлі передбачено створення офісних приміщень на 2-8 поверхах, для 326 офісних працівників.

Характеристики району будівництва

Район будівництва – м. Київ;

Кліматичні умови району будівництва:

Згідно з ДБН В.1.2-2:2006 [5] ділянка будівництва розташована в 5-му сніговому районі по карті районування території України за характеристичними значеннями ваги снігового покриву. Характеристичне значення ваги снігового покриву для м. Київ становить 1550 Па (158 кг/м.кв.) (згідно додатка Е ДБН В.1.2-2:2006).

За вітровим навантаженням згідно з ДБН В.1.2-2:2006 ділянка будівництва розташована у 1-му вітровому районі по карті районування території України за характеристичними значеннями вітрового тиску.

Характеристичне значення вітрового тиску для м. Київ становить 370 Па (38 кг/м.кв.) (згідно додатка Е ДБН В.1.2-2:2006).

Тип навколишньої місцевості для визначення вітрового навантаження - IV (п. 9.9 ДБН В.1.2-2:2006).

3) Сейсмічність. Згідно ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» [6] сейсмічність території м. Київ складає відповідно карти ЗСР-2004-А – 5 балів з 10% ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодом повторюваності таких інтенсивностей один раз на 500 років.

Зимова температура повітря – вище мінус 40°C.

Загальні розрахункові характеристики об'єкта.

Згідно ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» та ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності)» [7], будівля, що проектується характеризується наступними показниками:

Клас відповідальності будівлі – СС2;

Категорія відповідальності несучих конструкцій каркасу будівлі: фундаменти, колони і стіни - категорія «А», перекриття, покриття та сходи – категорія «Б»;

Коефіцієнт надійності за відповідальністю прийнято 1.1;

Термін експлуатації будівлі – 100 років;

Середовище усередині будівлі не агресивне, будівля опалюється.

Конструктивні рішення

Будівля має висотну та стилобатну частини, що складаються з 1 підземного та 8 надземних поверхів. Конструктивна схема будівлі – каркас з ядром жорсткості. Матеріал каркасу – монолітний залізобетон. Каркас складається з вертикальних несучих елементів (монолітних залізобетонних колон та стін) та горизонтальних несучих елементів (монолітних залізобетонних плит та балок). Несучі залізобетонні стіни каркасу висотної частини розташовані в зоні сходово-ліфтового вузла та в комплексі утворюють ядро жорсткості.

Фундаменти будівлі запроектовані на природній основі. Товщина фундаментної плити 800 мм. З'єднання елементів каркасу з фундаментною плитою – жорстке.

Горизонтальні навантаження, діючі на будівлю, сприймаються сумісно ядром жорсткості, стінами та колонами каркасу.

Просторова жорсткість та геометрична незмінність будівлі забезпечується сумісною роботою жорстких горизонтальних дисків перекриття, роботою ядра жорсткості та колон, навантаження з яких передаються на фундамент.

Також по межі майданчика будівництва з чотирьох боків передбачено влаштування огороження котловану із бурін'єкційних паль діаметром 620 мм зверху яких розташована обв'язувальна балка 800x800мм. Огороження котловану із паль виконано для утримання ґрунтів основи та конструкцій близько розташованих наявних сусідніх будинків при виконанні котловану, робіт нульового циклу та на час експлуатації проекрованої будівлі. Навантаження від елементів каркасу на палі огороження котловану не передаються, для чого запроектовані горизонтальні деформаційні шви.

Об'ємно планувальні рішення

За відносну позначку 0.000 прийнята позначка чистої підлоги 1-го поверху проектуємої будівлі, що відповідає абсолютній позначці 180,00
Максимальна проектна позначка парапету 29.750 (209.750)

Габаритні розміри в плані 40x21 метрів
На 1-8 поверхах знаходяться офісні приміщення, -1 поверсі підземний паркінг.

Висота поверхів; паркінг 3.000, 1 пов. 4.800, 2-7 пов. 3.300, 8 пов. 3.900

Покрівля пласка доступ на покрівлю по драбині з тераси 8 поверху. Також проектом на території проектної ділянки передбачається прибудована ТП, з окремим виходом назовні.

При реконструкції будівлі проектом передбачається збереження існуючою фундаментної стіни будівлі, яка в подальшому виконую функцію підпорної стіни

Вертикальні комунікації запроектовані наступним чином; дві сходові клітини зберігається з продовженням до 8-го поверху .Одна сходові клітина СК-1 з освітленням на кожному поверсі, з окремою сходовою клітиною з паркінгу Н4, та двома ліфтами, 1000кг ЛТШП, для спуску

автомобілів до паркінгу запроєктована рампа з ухилом до 10% (рампа та благоустрій виконується за окремим проектом)

Характеристики конструктивних елементів

Фундаменти – суцільна монолітна залізобетонна плита товщиною 800мм. Матеріал фундаментної плити: бетон класу C25/30, марка по водонепроникності W4. Армування фундаментної плити та ростверків виконано в'язаними сітками з арматури класу A500C у двох рівнях (нижньої та верхньої арматури). З'єднання арматури між собою запроєктовано внапуск без зварювання. У необхідних місцях для сприйняття зусиль від продавлювання плити колонами встановлюється поперечна вертикальна арматура класу A500C. Жорстке сполучення з вертикальними несучими елементами каркасу (з.б. колонами та стінами) виконане шляхом встановлення вертикальних арматурних випусків з фундаментної плити.

Стіни каркасу

Несучі стіни каркасу – монолітні залізобетонні товщиною 250 мм та 400 мм. Сполучення з фундаментом – жорстке. Матеріали стін: бетон класу C20/25, арматура класу A500C, A240C. Армування прийняте двома плоскими в'язаними сітками. З'єднання арматури між собою запроєктовано внапуск без зварювання.

Колони

Колони – монолітні залізобетонні. В поперечному перерізі прямокутні з наступними типорозмірами: 400x400 мм та 400x1950 мм. Сполучення колон з фундаментом – жорстке. Клас бетону з.б. колон C25/30. Армування прийнято просторовими в'язаними каркасами: повздовжня вертикальна арматура класу A500C, поперечна (хомути) – класу A240C. Стиковка арматури – Ф20 за допомогою напусків стрижнів, для арматури Ф25 и Ф32 – механічне з'єднання (різьбові муфти).

Перекриття та покриття

Перекриття та покриття – монолітні залізобетонні плити товщиною 200 та 250 мм безбалкового типу.

Матеріали плит перекриття та покриття: бетон класу C20/25. Армування плит виконано в'язаними сітками з арматури класу A500C у двох рівнях (нижньої та верхньої арматури). У необхідних місцях для сприйняття зусиль від продавлювання плити колонами встановлюються арматурні каркаси з поперечною вертикальною арматурою класу A500C. З'єднання арматури плити запроектовано внапуск без зварювання. Армування балок прийнято просторовими в'язаними каркасами: повздовжня горизонтальна арматура класу A500C, поперечна (хомути) – класу A500C, A240C

Сходи

Сходи – монолітні залізобетонні. Товщина маршів та проміжних площадок – 200 мм. Матеріали сходів: бетон класу C20/25, арматура класу A500C, A240C. Армування прийняте двома плоскими в'язаними сітками (нижньою та верхньою).

Висновок: Виходячи з критеріїв загальних вимог Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності», ДСТУ-Н Б В.1.2-16: 2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва» [...], а також наведених розрахунків 8 поверховий будинок, що складається з 1 секції відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Розрахунок об'ємів основних видів робіт

Розрахунок проводиться тільки для надземної частини будівлі. В розрахунок не входить об'єми робіт для цокольного поверху. Розрахунок проводиться тільки для надземного каркасу будівлі. Цокольний поверх, фундамент та покриття не враховано.

Розрахунок проводиться на основі відомих даних: планів та розрізів наданих проектувальником адміністративної будівлі за адресою вул. Олени Теліги 4 і джерел публічної інформації (інтернет).

Розрахунок об'ємі основних видів робіт

Таблиця 2.1- Відомість підрахунку об'ємів робіт для варіанту монолітного каркасу

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці вимі-ру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
Каркас					
1.		Улаштування залізобетонних колон	100 м ³	$V_{\text{кол.}} = 0,4*0,7*4,6*12=15,5$	1,044
2.		Улаштування залізобетонних колон	100 м ³	$V_{\text{кол.}} = 0,4*0,6*4,6*7=7,7$	
3.		Улаштування залізобетонних колон	100 м ³	$V_{\text{кол.}} = 0,4*0,4*4,6*3=2,2$	
4.		Улаштування залізобетонних колон	100 м ³	$V_{\text{кол.}} = 0,4*0,4*3,1*22*6=65,5$	
5.		Улаштування залізобетонних колон	100 м ³	$V_{\text{кол.}} = 0,4*0,4*4,0*21=13,5$	
6.		Армування надземних колон	т	$m_{\text{армат}}=104,4*120=12\ 528$	12,53
7.		Улаштування безбалочного перекриття товщиною 200 мм	100 м ³	$V_{\text{перекриття}}= 595,5*0,2*8=952,8$	9,528
8.		Армування перекриття	т	$m_{\text{армат}}=952,8*100=95\ 280$	95,28
9.		Улаштування монолітного ядра жорсткості	100 м ³	$V_{\text{ядра}}= 27,2*0,25*35,2-0,8*6=234,02$	2,340
10.		Улаштування монолітного ядра жорсткості	100 м ³	$V_{\text{ядра}}= 27,2*0,2*11,925-64,872$	0,65

Продовження таблиці 2.1

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці вимі-ру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
11.		Армування монолітного ядра жорсткості	т	$m_{\text{армат}} = 234,02 + 64,872 * 150 = 44833$	44,83
Кладка					
12.		Зовнішні стіни керамоблок t=250 мм	100 м ³	$V_{\text{зовн. стіни}} = 678,925 * 0,25 * 0,85 + 2,145 * 4,0 * 0,25 = 146,42$	1,464
13.		Зовнішні стіни моноліт t=200 мм	100 м ³	$V_{\text{зовн. стіни}} = 31,55 * 0,20 * 1,4 = 8,83$	0,088
14.		Армування монолітної стіни t=200 мм	т	$m_{\text{армат}} = 8,83 * 150 = 1324,5$	1,32
15.		стіни із керамічної цегли t=250 мм	100 м ³	$V_{\text{зовн. стіни}} = (17,25 * 0,25 * 3,1) * 6 + 45,12 * 0,25 * 4,6 + 17,25 * 0,25 * 4,0 - (4,4 * 0,25 * 2,1) * 7 - 5,76 * 0,25 * 2,1 = 128,835$	1,29
16.		стіни із керамічної цегли t=120 мм	100 м ³	$V_{\text{зовн. стіни}} = (39,145 * 0,12 * 3,1) * 6 + 12,375 * 0,12 * 4,6 + 39,145 * 0,12 * 4,0 - (1,44 * 0,12 * 2,1) * 7 = 110,44$	1,104
Сходи					
17.		Улаштування сходових площадок	100 м ³	$V_{\text{площадки}} = 4,08 * 0,2 * 6 = 24,48$	0,24
18.		Улаштування сходових площадок	100 м ³	$V_{\text{площадки}} = 5,52 * 0,2 * 2 = 2,21$	0,02

Продовження таблиці 2.1

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці виміру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
19.		Улаштування сходових маршів	100 м ³	$V_{\text{марш}} = 0,816 * 1,35 * 12 = 13,212$	0,13
20.		Улаштування сходових маршів	100 м ³	$V_{\text{марш}} = 0,588 * 1,35 * 4 = 3,175$	0,03
21.		Армування сходових маршів і площадок	т	$m_{\text{армат}} = (24,48 + 2,21 + 13,21 + 3,17) * 120 = 5168,4$	5,17

Підбір монтажного крана.

Головними розрахунковими параметрами монтажного баштового крана є величина вантажного моменту $M_{\text{ван}}$ (Вантажепідємність Q), висота підйому крюка $H_{\text{кр}}$ і виліт стріли крана $V_{\text{стр}}$.

Маса елемента, що монтується в розглянутому прикладі становить

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = 5,0 + 0,05 = 5,05 \text{ т}$$

де Q_1 - маса найтяжчого елемента (баддя з бетоном), т;

Q_2 - маса стропувального оснащення (чотирьох гілковий строп 4СК2-5,0), т.

Висота підйому гака визначається за формулою

$$H_{\text{кр}} = h_o + h_z + h_e + h_c,$$

$$H_{\text{кр}} = 29,7 + 0,5 + 2,2 + 4 = 36,4 \text{ м}$$

де h_o - перевищення опори елемента, що монтується над рівнем стоянки монтажного крана;

h_z - запас по висоті (не менше 0,5 м);

h_e - висота елемента в монтажному положенні, м;

h_c - висота стропування в робочому положенні від верху елемента, що монтується до низу гака крана, м.

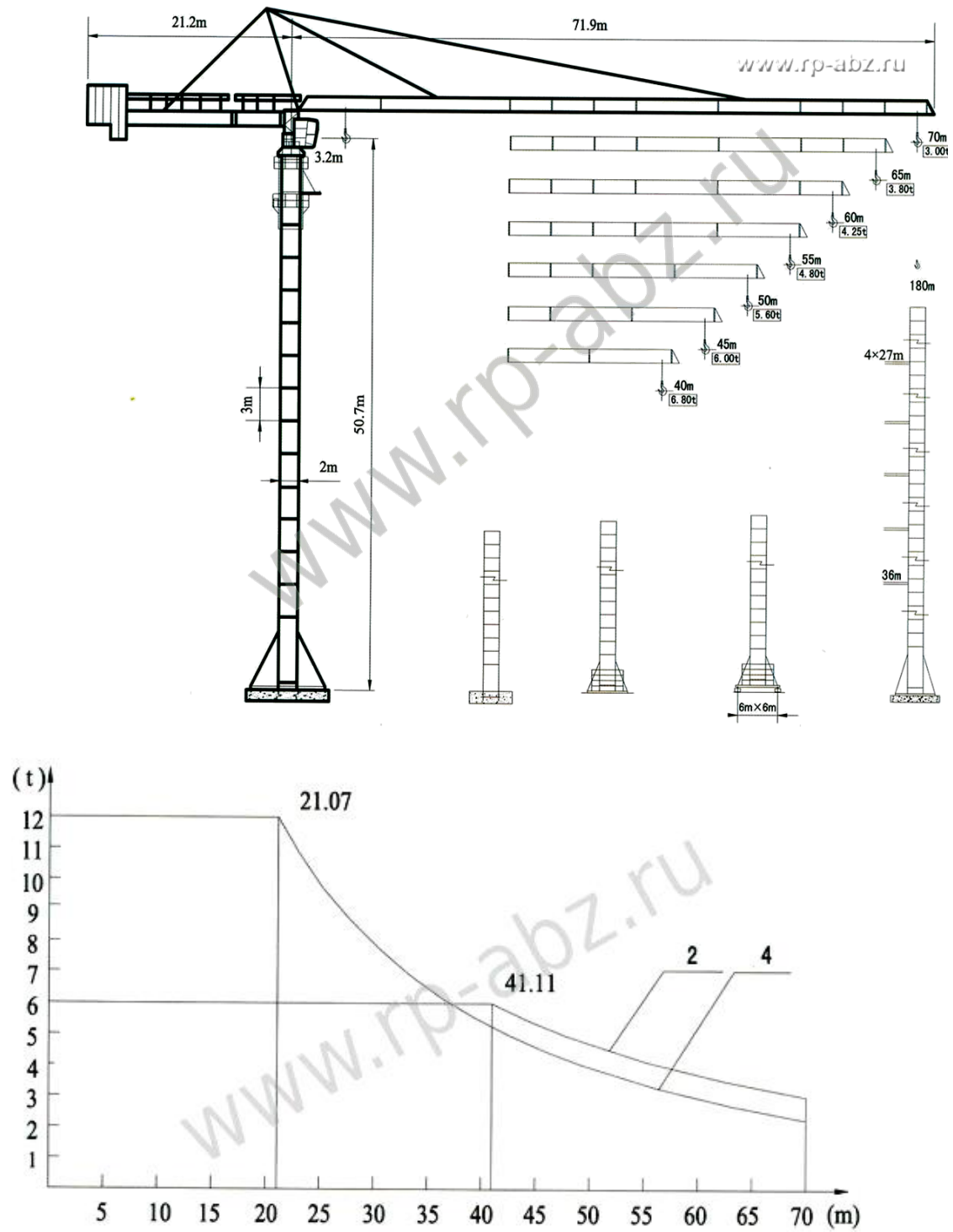


Рисунок 2.1.1 Технічні характеристики баштового крана QTZ 250.1.1.

Длина стрелы	40, м		45, м		50, м		55, м		60, м		65, м		70, м	
Запасовка	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
3.2 - 21.07	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00
23.3	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	10.75
23.45	6.00	12.00	6.00	11.91	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	10.66
23.76	6.00	12.00	6.00	11.73	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	12.00	6.00	11.82	6.00	10.50
24.53	6.00	12.00	6.00	11.30	6.00	12.00	6.00	11.57	6.00	11.45	6.00	11.38	6.00	10.11
25.14	6.00	12.00	6.00	10.98	6.00	11.62	6.00	11.24	6.00	11.13	6.00	11.06	6.00	9.81
30	6.00	9.73	6.00	8.88	6.00	9.33	6.00	9.09	6.00	9.00	6.00	8.94	6.00	7.90
35	6.00	8.06	6.00	7.32	6.00	7.79	6.00	7.51	6.00	7.43	6.00	7.38	6.00	6.50
40	6.00	6.80	6.00	6.16	6.00	6.50	6.00	6.32	6.00	6.25	6.00	6.21	6.00	5.43
45			6.00	5.25	6.00	5.61	6.00	5.39	6.00	5.33	6.00	5.29	5.36	4.61
50					5.60	4.80	5.41	4.66	5.35	4.60	5.32	4.57	4.69	3.94
55							4.80	4.05	4.75	4.00	4.72	3.97	4.16	3.41
60									4.25	3.50	4.22	3.47	3.70	2.95
65											3.80	3.05	3.33	2.58
70													3.00	2.25

Рисунок 2.1.2 Виліт крюка баштового крана QTZ 2500

Визначивши потрібні розрахункові параметри баштового крана, за технічною характеристикою підбираємо кран. Згідно з розрахунками вибираємо кран QTZ 2500.

Мінімально необхідний виліт крюка баштового крана з верхнім розташуванням противаги визначається за формулою:

$$L_{KP} = b + b_1 = 4,5 + 18,6 = 23,1 \text{ м}$$

де b - відстань від осі обертання крана до мінімального вильоту крюка крана (паспортна характеристика крана); b_1 - ширина будівлі від її грані, яка повернута до крана, до осі протилежної повздовжньої стіни або до центру ваги найбільш віддаленого від крана елемента, м.

Вибір інших засобів механізації

Крім ведучої машини – баштового крана, використовуємо наступні механізми, які наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Основні машини, механізми

№	Найменування	Тип, марка	Кількість	Технічні характеристики
1.	Кран баштовий	QTZ 2500	1	Вантажопід. 5 т

Технологія виконання робіт

Перед початком зведення каркасу будівлі мають бути виконанні наступні роботи:

- зведення нульового циклу;
- горизонтальну та вертикальну гідроізоляцію зі складанням акту на закриті роботи;
- зворотну засипку з утрамбуванням ґрунту; – установити і здати в експлуатацію у відповідності з діючими нормативами кран, розчинозмішувач, а також інші механізми, що використовувались на попередніх роботах;
- підготувати під'їзди;
- підготувати майданчик для складування керамоблокових блоків, силікатної цегли та інших матеріалів, які будуть використовуватися при муруванні;
- перенести на цоколь будівлі всі осі, а також вертикальну позначку на перший поверх будівлі.

Нульовий цикл приймається комісією зі складанням відповідного акту установленної форми для відповідальних конструктивів та виконавчої схеми.

Геодезична підготовка будівельного майданчика.

В період підготовчих робіт робиться геодезична підготовка будівельного майданчика. До складу геодезичних робіт, що виконуються на будівельному майданчику, входять:

- а) створення геодезичної розбивочної основи для будівництва.
- б) розбиття внутрішньомайданчикових лінійних споруд або їх частин, тимчасових будівель;
- в) створення внутрішньої розбивочної мережі будівель;
- б) геодезичний контроль точності геометричних параметрів споруд і виконані зйомки із складанням виконавчої геодезичної документації.

Створення геодезичної розбивочної основи для будівництва і геодезичне вимірювання деформацій основ, конструкцій і їх частин в процесі будівництва є обов'язком замовника.

Виробництво геодезичних робіт в процесі будівництва, геодезичний контроль точності геометричних параметрів споруд і виконавчі зйомки входять в обов'язки підрядника.

Геодезичні роботи є невід'ємною частиною технічного процесу будівельного виробництва і їх слід здійснювати по єдиному для цього будівельного майданчика графіку, пов'язаному з термінами виконання загальнобудівельних, монтажних і спеціальних робіт.

Арматурні роботи

Роботи виконуються відповідно до рекомендацій ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [1].

Підготовка до проведення арматурних робіт

Перед початком виготовлення підсилюють конструкцій виконується ряд операцій. На етапі підготовки до арматурних і бетонних робіт згідно з технологічною картою проводиться заготівля необхідної кількості стрижнів потрібної довжини. Інформація про геометричні розміри прутка береться з креслень і специфікацій. При виготовленні кутових елементів необхідно стежити, щоб мінімальний радіус заокруглень був не менше гарантувати дотримання рекомендацій нормативних документів.

У процесі підготовки до виконання арматурних робіт виконуються наступні операції:

- Вирівнювання прутка при необхідності.
- Очищення матеріалів від забруднень і іржі.
- Порізка стрижнів за розрахунковими розмірами.
- Згинання арматури для виготовлення гаків, хомутів та інших деталей з використанням спеціального обладнання.
- Сорткування і складування армуючих елементів під навісами для захисту від впливу вологи.

З метою контролю якості арматурних робіт і зокрема підготовчого етапу слід перевіряти стан і геометричні розміри стрижнів. При заміні прутка одного діаметра іншим необхідно зберегти марку стали і забезпечити виконання одного важливою норми. Загальна площа перетину всіх прутків повинна залишитися незмінною і дорівнювати розрахунковій.

З'єднання елементів арматурного каркаса електрозварюванням

У більшості випадків виготовлення підсилюють конструкцій здійснюється з використанням одно- або багатоелектродного ванний або контактної зварювання. Згідно з вимогами чинного СП арматурні роботи проводяться із залученням кваліфікованого персоналу. Перераховані способи зварних з'єднань мають ряд особливостей:

- Одноелектродная. Нагрівання стрижнів здійснюється за допомогою ванни з розплавленого металу. При цьому не відбувається утворення електричної дуги. Основною перевагою даного способу є можливість з'єднання горизонтальних стрижнів без попередньої обробки.
- Багатоелектродного. Технологія використовується для прутків великого перерізу.
- Контактна зварювання стикуванням. Найбільш технологічний і ефективний спосіб з високим рівнем автоматизації робіт. Застосовується тільки на промислових підприємствах, для цього потрібне стаціонарне обладнання.
- Напівавтоматична. Передбачає використання спеціальних зварювальних інверторів і дроту з порошковим покриттям і без нього. Може застосовуватися безпосередньо на будмайданчику.

Описувані технології арматурних робіт мають один спільний недолік. При нагріванні структура металу в точці з'єднання стрижнів змінюється, що призводить до деякого ослаблення каркаса. Це необхідно враховувати при розрахунках навантажень при проектуванні. Облік даного чинника дозволяє забезпечити необхідний рівень якості арматурних робіт. При виконанні зварювальних з'єднань особлива увага приділяється виконанню вимог техніки безпеки.

В'язка арматури

Механічна стикування стрижнів за допомогою м'якої сталевого дроту дозволяє істотно підвищити міцність підсилює каркаса. Арматурні роботи по СНиП методом в'язки можуть виконуватися некваліфікованими працівниками. Для з'єднання прутків застосовується дріт діаметром від 0,8 до 3 мм після попередньої термічної обробки. Спосіб в'язки визначається виходячи з перетину елемента і розташування в каркасі. [8]

При невеликих обсягах арматурних роботи в будівництві будівлі застосовуються спеціальні кусачки. Прискорити виконання операцій по в'язанню стрижнів дозволяє в'язальний пістолет. Такий інструмент має реверс, коштує досить дорого і вимагає напрацювання навичок його використання. При зведенні індивідуального житла переважно застосовується ручні пристосування.

Для виконання механічних з'єднань стрижнів допускається використання скріпок-конекторів. Такі елементи робляться з пружинного сталі і мають високу пружність. Вони надійно фіксують прутки і застосовуються в місцях з обмеженим доступом.

Кріплення арматури способом нахлестки

Крім зварювання і в'язки існують і інші методи з'єднання стрижнів. Стиковка внахлест при виконанні арматурних монолітних робіт дозволяє істотно спростити процес, але значно збільшує витрату матеріалу. При використанні даного методу не потрібне спеціальне обладнання і підготовлений персонал.

При виконанні робіт арматурних методом перепуску стрижні з періодичним профілем з'єднуються без вигинів. Гладкий прутки стикується за допомогою анкерів, петель і гаків. Довжина перехлеста окремих елементів визначається в процесі проектування і вказується в документації.

Установка арматурних каркасів в опалубку

По завершенні підготовчих операцій приступають безпосередньо до закладці підсилюючих елементів фундаменту. Опалубні і арматурні роботи при будівництві приватних будинків виконуються без спецтехніки. При цьому враховуються такі моменти:

В процесі укладання армуючих сіток необхідно забезпечити рівномірний зазор між ними і опалубкою. Це дозволить створити захисний шар оберігає стрижні від впливу вологи.

Рівномірність зазору досягається за допомогою спеціальних фіксаторів і підставок.

Допускається використання в цих цілях битої цегли і шматків бетону, але застосування підручних може послабити конструкцію.

Опалубні роботи

Роботи виконуються відповідно до рекомендацій ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [1].

Опалубка для виконання бетонних робіт повинна задовольняти ряд певних вимог:

- Просторова жорсткість і міцність геометрії опалубки;
- Забезпечення правильності і незмінності форми бетонного виробу;
- Опалубка повинна швидко монтуватись та демонтуватись без пошкодження бетонних конструкцій.

Послідовність робіт по опалублюванню може змінюватись в залежності від технології зведення елементів. На монолітних перекриттях опалубка повинна встановлюватись в першу чергу, так як без цього неможливо встановити в проектне положення арматурні сітки. За допомогою геодезичних приладів потрібно ретельно перевірити змонтовану опалубку, щоб упевнитись, що вона встановлена в проектне положення без перекосів і зміщень. Правильність встановки опалубки обов'язково перевіряється виконробом або майстером та представниками авторського нагляду та замовника. Бетонування може починатись тільки після підписання вище перерахованими особами акта прийняття прихованих робіт.

Розпалублення готової конструкції виконується лише після дозволу виконроба. Якщо справа торкається особливо відповідальних конструкцій, то такий дозвіл дає головний інженер підрядної організації і лише після набору бетоном потрібної міцності в 70%, хоча при конкретних випадках і при наборі 100% проектної міцності.

Бетонні роботи

Роботи виконуються відповідно до рекомендацій ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [1].

Укладання бетонної суміші проводиться горизонтальними шарами по всій площі бетонованого ділянки. При цьому всі шари повинні мати однакову товщину, а роботи ведуться безперервно в одному напрямку з ретельним ущільненням.

При укладанні суміші литтям в бетон додаються суперпластифікатори - добавки на основі нафталінсульфокислоти або смоли меламіну, що підвищують рухливість суміші. При виконанні робіт із застосуванням цього методу немає необхідності розподілу і віброущільнення суміші, що дозволяє знизити витрату цементу.

Під час приготування суміші бетону перевіряється точність дозування компонентів, тривалість процесу змішування, а також щільність і пластичність суміші. Під час транспортування суміш не повинна розшаровуватися, схоплюватися і втрачати рухливість.

На стадії армування, крім якості арматурних стержнів, перевіряється якість зварних з'єднань і правильність укладання арматури в конструкції. У пристрої опалубки особливої уваги вимагають правильність її монтажу, щільність стикових з'єднань, а також розташування опалубки щодо арматурної конструкції. перед безпосередньою укладанням розчину обов'язково перевіряється якість мастила і чистота опалубних поверхонь, в процесі укладання строго дотримується висота, з якої скидається суміш, тривалість і рівномірність ущільнення. Наявність пустот і розшарування категорично неприпустимі.

Особливих заходів контролю вимагають бетонні роботи, що виконуються в зимовий період. При їх виробництві перевіряється відсутність льоду при подачі в бетонозмішувач обігріваються наповнювачів, температура води, що подається, концентрація солей і температура розчину на виході з мішалки.

Необхідно своєчасно відбирати від кожної партії проби бетонної суміші, виготовляти з них необхідну кількість контрольних зразків і залишати їх на твердіння в тих же умовах, що і забетонована конструкція. За партію приймають бетон одного складу, який використаний для бетонування конструкцій за зміну.

При ущільненні бетонної суміші забороняється контактування робочого органу вібратора з арматурою та закладними деталями. Робочий орган вібратора повинен занурюватися у шар раніше укладеної бетонної суміші на 5- 10 см.

В початковий період твердіння бетонної суміші, її необхідно захищати від потрапляння атмосферних опадів та від випаровування вологи. Необхідно підтримувати нормальні умови твердіння бетону (температура близько 20°C, відносна вологість не менше 95%). В жарку погоду це досягається накриттям відкритих поверхонь бетону вологотривким матеріалом (плівкою і т.д.), взимку – збереженням необхідної температури твердіючого бетону (утеплення опалубки, електрообігрів бетону і т.д.) [11].

Мурувальні роботи

Роботи виконуються відповідно до рекомендацій ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [1].

У процесі кладки стіни і простінки виконують за єдиною системою перев'язування швів – багато- та однорядною (ланцюговою). Для викладання стовпів, а також вузьких простінків (шириною до 1 м) у середині будівлі або прихованих опорядженням застосовують трирядну систему перев'язування швів.

При однорядному (ланцюговому) перев'язуванні прямих стін, у яких по товщині не парна кількість пів цеглин, наприклад півтори, першу зовнішню версту першого ряду укладають поперечиковими цеглинами, а другу – ложковими. При кладці стін, в яких по товщині парна кількість пів цеглин, наприклад дві, то перший ряд починають з укладання поперечиків по всій ширині стіни, у другому ряду верстові цеглини кладуть ложками, забутку – поперечиками. При кладці стін більшої товщини у верстових рядах у другому ряду над поперечиками кладуть ложки, а над ложками поперечики. Забутку в усіх рядах виконують поперечиками.

Вертикальне обмеження (рівний обріз стіни по вертикальній площині) при кладці однорядною системою перев'язування дістають, укладаючи на початку стіни три чвертки. При спорудженні стіни у цеглини на її початку ставлять через один ряд половинки.

Для закладання вертикального обмеження стіни в одну цеглину в ложковому ряду на її початку розміщують у повздовжньому напрямі дві три чвертки, а в поперечиковому, як звичайно, - цілі цеглини.

У вертикальному обмеженні стіни в півтори цеглини у поперечиковому ряду на початку стіни у кутках укладають три чвертки в поперечному напрямі, у ложковому – три чвертки у повздовжньому напрямі стіни.

Кладка стін сполучених під кутом, - найвідповідальніша робота і її виконують кваліфіковані каменярі.

Прямі кути при однорядній системі викладають в такій послідовності. Перший поперечиковий ряд кожної із стін, що сполучаються під прямим кутом, починають від зовнішньої поверхні двома три чвертками. Другий ряд зовнішньої версти укладають ложками. Для додержання перев'язування швів у внутрішній версті в забутку укладають чвертки цегли.

У першому ряду кладку примикаючої стіни пропускають через основну стіну до її лицьової поверхні і закінчують поперечиками і три чвертками, а пропущену кладку закінчують самими тільки три чвертками.

У другому ряду до ложків основної стіни примикає ряд примикаючої стіни.

Перехрещення стін при ланцюговій системі перев'язування виконують, попеременно пропускаючи ряди кладки однієї стіни через іншу.

При кладці стін багаторядним перев'язуванням перший ряд виконують так само, як і при однорядному перев'язуванні поперечиками. При товщині стіни, що кратна цілій цеглині у другому ряду зовнішню і внутрішню версти викладають ложками, а забутку — поперечиками. При товщині стіни, що кратна непарній кількості цеглин перший ряд викладають поперечинами на фасад, а ложками досередини приміщення; другий ряд, навпаки, — ложками на фасад, а поперечиками досередини. Наступні 3...6-й ряди зводять тільки ложками з перев'язуванням вертикальних поперечних швів на половину або чверть цеглини.

При кладці малонавантажених ділянок під вікнами при заповненні каркасних стін допускається використовувати в забутті половняк і цегляний бій.

Вертикальне обмеження стіни дістають, викладаючи перші два ряди з тричвертками на початку. В інших ложкових рядах неповномірні цеглини в обмеженнях чергують з цілими. Цеглу розташовують так, щоб ложки перекривали один одного на півцеглини.

Прямі кути викладають із застосуванням три чверток або чверток. Починають кладку з двох тричверток, з яких кожену вміщують ложком у зовнішню версту відповідної сполучуваної стіни. Проміжок, що утворюється між три чвертками й поперечиковими цеглинами, заповнюють чвертками. У другому ряду версти виконують ложками, а забутку — поперечиками. Кладку наступних ложкових рядів ведуть з перев'язуванням вертикальних швів.

При перехрещенні стін поперечикові ряди однієї стіни відсунуті на чверть цеглини від лиця іншої стіни і в цьому проміжку укладені чвертки. Наступними ложковими рядами поперечикові ряди обох стін, що перехрещуються, перев'язують на цеглини. У цьому разі при взаємному перев'язуванні ложкових рядів стіни, що перехрещуються, наче не проходять через основну стіну, а тільки заглиблюються в неї на цеглини.

Примикання стін виконують так само, як при кладці перехрещення стін. Примикання стін при неодноразовому зведенні їх можна виконувати у вигляді вертикальної багаторядної або однорядної штраби. У цих випадках у зовнішні стіни закладають три сталевих стержні діаметром 8 мм, які по три стержні в ряд розташовують не рідше ніж через 2 м по висоті кладки, а також у рівні кожного покриття. Стержні повинні мати довжину не менше 1 м від кутка примикання й закінчуватись анкером.

Часто кладку зовнішніх стін виконують із керамічної цегли товщиною 65 мм або цегли (каменів) товщиною 138 мм, а кладку внутрішніх стін — із стовщеної цегли товщиною 88 мм. При цьому примикання внутрішніх стін до зовнішніх перев'язують через кожні три ряди цегли товщиною 88мм.

Тонкі, у цеглини або в одну цеглину, стіни всередині будівель зводять після зовнішніх. Для цього у зовнішній стіні роблять паз глибиною цеглини і в нього заводять тонку стіну [10].

2.2.2 Адміністративна будівля за адресою: вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченківському районі м. Києва. Збірно-монолітний варіант.

Для розробки технології улаштування каркасу будівлі аналога потрібно визначити архітектурно – конструктивні рішення та розрахувати основні об'єми робіт.

Загальні дані.

Характеристики конструктивних елементів

Фундаменти – суцільна монолітна залізобетонна плита товщиною 800мм. Матеріал фундаментної плити: бетон класу C25/30, марка по водонепроникності W4. Армування фундаментної плити та ростверків виконано в'язаними сітками з арматури класу A500C у двох рівнях (нижньої та верхньої арматури). З'єднання арматури між собою запроектовано внапуск без зварювання. У необхідних місцях для сприйняття зусиль від продавлювання плити колонами встановлюється поперечна вертикальна арматура класу A500C. Жорстке сполучення з вертикальними несучими елементами каркасу (з.б. колонами та стінами) виконане шляхом встановлення вертикальних арматурних випусків з фундаментної плити.

Стіни каркасу

Несучі стіни каркасу – монолітні залізобетонні товщиною 250 мм та 400 мм. Сполучення з фундаментом – жорстке. Матеріали стін: бетон класу C20/25, арматура класу A500C, A240C. Армування прийняте двома плоскими в'язаними сітками. З'єднання арматури між собою запроектовано внапуск без зварювання.

Колони

Колони збірні на два та один поверхи. В колонах передбачено технологічний проміжок, що розташований на рівні перекриття. Технологічні проміжки замонолічуються в складі монолітних ригелів. З'єднання колон одна з одною виконуються за допомогою випусків арматури та отворів. Після монтажу колон стики потрібно замонолітити та герметизувати.

Перекриття та покриття

Перекриття та покриття – пустотні залізобетонні плити безопалубочного формування товщиною 220 мм з опиранням по 2-м сторонам.

Матеріали плит перекриття та покриття: бетон класу C20/25. Армування плит виконано в'язаними сітками з арматури класу A800C. Висота монолітних ділянок у розрізі – 220мм. Клас бетону монолітних ділянок C 20/25

Сходи

Сходові клітки запроектовані монолітні, товщина стін - 400 мм. Армування стін – окремими стержнями $\varnothing$ 12 мм.

Сходові марші та площадки.

Сходові марші - збірні по каталогу індустриальних виробів для житлового та цивільного будівництва. Обпирання сходів виконується на монолітні ділянки перекриття та на монолітні напівплощадки. Площадки сходів – монолітні. Клас бетону монолітних ділянок C20 / 25.

Несучі і зв'язуючі ригелі

Несучі ригелі є монолітними. Клас бетону C20/25. Армування виконується плоскими зварними сітками, діаметри робочої арматури 12, вертикальної – $\varnothing$ 10 мм. Через технологічний розрив за допомогою монолітного ригеля об'єднуються колони ригеля і перекриття в єдиний жорсткий настил. Розміри ригеля несучого – 400x220 мм, зв'язуючого – 400x220 мм. Несучі монолітні ригелі розташовані вздовж будівлі. Вони передають навантаження від перекриття на збірні колони. Зв'язуючі монолітні ригелі розташовані впоперек та заповнюють проміжок між колонами в поперечному напрямку.

Згідно ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» та ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності)»[7], будівля, що проектується характеризується наступними показниками:

Клас відповідальності будівлі – СС2;

Розрахунок об'ємів основних видів робіт

Розрахунок проводиться тільки для надземної частини будівлі. В розрахунок не входить об'єми робіт для цокольного поверху. Розрахунок проводиться тільки для надземного каркасу будівлі. Цокольний поверх, фундамент та покриття не враховано.

Розрахунок проводиться на основі відомих даних: планів та розрізів наданих проектувальником адміністративної будівлі за адресою вул. Олени Теліги 4 і джерел публічної інформації (інтернет).

Розрахунок об'ємі основних видів робіт

Таблиця 2.3- Відомість підрахунку об'ємів робіт для варіанту збірно-монолітного каркасу.

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці вимі-ру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
Каркас					
1.		Улаштування залізобетонних колон 2КС1 4.28-22	100 шт	$n_{\text{кол}}=25$	125
2.		Улаштування залізобетонних колон 2КС2 4.33-22	100 шт	$n_{\text{кол}}=75$	
3.		Улаштування залізобетонних колон 1КВ 4.33-22	100 шт	$n_{\text{кол}}=25$	

Продовження таблиці 2.3

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці вимі-ру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
4.		Улаштування плоских ригелів перекриття товщиною 220 мм	100 м ³	$V_{\text{перекриття}} = 84,01 * 0,22 * 8 = 147.86$	1,48
5.		Армування перекриття	т	$m_{\text{армат}} = 147,86 * 160 = 23657$	23.66
6.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК50.5-15- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}} = 144$	1,44
7.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК50.5-5- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}} = 16$	0,16
8.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК50.5- 10.7-8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}} = 8$	0,08
9.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК50-15- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}} = 128$	1,28
10.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК50-5- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}} = 24$	0,24
11.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК50-10.7- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}} = 8$	0,08

Продовження таблиці 2.3

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці вимі-ру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
12.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК50-6.9- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=24$	0,24
13.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК60.2-15- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=72$	0,72
14.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК60.2-12- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=8$	0,08
15.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК60.2-5- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=8$	0,08
16.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК20.7-15- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=72$	0,72
17.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК20.7-12- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=8$	0,08
18.		Улаштування пустотних плит перекриття ПК20.7-5- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=8$	0,08

Продовження таблиці 2.3

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці вимі-ру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
19.		Улаштування пустотних плит перекрытия ПК51.5-15- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=8$	0,08
20.		Улаштування пустотних плит перекрытия ПК56-15- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=8$	0,08
21.		Улаштування пустотних плит перекрытия ПК49.5-15- 8А800а	100 шт	$n_{\text{кол}}=8$	0,08
22.		Улаштування монолітних елементів перекрытия	100 м ³	$V_{\text{мп}} = 15,44 \cdot 0,22 = 3,4$	0,034
24.		Армування монолітної частини перекрытия	т	$m_{\text{армат}} = 3,4 \cdot 100 = 34,4$	0,34
25.		Улаштування монолітного ядра жорсткості	100 м ³	$V_{\text{ядра}} = 27,2 \cdot 0,25 \cdot 35,2 - 0,8 \cdot 6 = 234,02$	2,340
26.		Улаштування монолітного ядра жорсткості	100 м ³	$V_{\text{ядра}} = 27,2 \cdot 0,2 \cdot 11,925 - 64,872$	0,65
27.		Армування монолітного ядра жорсткості	т	$m_{\text{армат}} = 234,02 + 64,872 \cdot 150 = 44833$	44,83

Продовження таблиці 2.3

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці виміру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
28.		Улаштування монолітного перекриття ядра жорсткості	100 м ³	$V_{\text{ядра}} = 46,24 * 0,22 * 8 = 81,38$	0,81
29.		Армування монолітного перекриття ядра жорсткості	т	$m_{\text{армат}} = 81,38 * 100 = 8138$	8,138
Кладка					
30.		Зовнішні стіни керамоблок t=250 мм	100 м ³	$V_{\text{зовн. стіни}} = 678,925 * 0,25 * 0,85 + 2,145 * 4,0 * 0,25 = 146,42$	1,464
31.		Зовнішні стіни моноліт t=200 мм	100 м ³	$V_{\text{зовн. стіни}} = 31,55 * 0,20 * 1,4 = 8,83$	0,088
32.		Армування монолітної стіни t=200 мм	т	$m_{\text{армат}} = 8,83 * 150 = 1324,5$	1,32
33.		стіни із керамічної цегли t=250 мм	100 м ³	$V_{\text{зовн. стіни}} = (17,25 * 0,25 * 3,1) * 6 + 45,12 * 0,25 * 4,6 + 17,25 * 0,25 * 4,0 - (4,4 * 0,25 * 2,1) * 7 - 5,76 * 0,25 * 2,1 = 128,835$	1,29
34.		стіни із керамічної цегли t=120 мм	100 м ³	$V_{\text{зовн. стіни}} = (39,145 * 0,12 * 3,1) * 6 + 12,375 * 0,12 * 4,6 + 39,145 * 0,12 * 4,0 - (1,44 * 0,12 * 2,1) * 7 = 110,44$	1,104

Продовження таблиці 2.3

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниці виміру	Розрахунок	Об'єм робіт
1	2	3	4	5	6
Сходи					
35.		Улаштування сходових площадок	100 м ³	$V_{\text{площадки}} = 4,08 * 0,2 * 12 = 48.96$	0,48
36.		Улаштування сходових площадок	100 м ³	$V_{\text{площадки}} = 5,52 * 0,2 * 4 = 4.42$	0,04
37.		Улаштування збірних сходових маршів	100 шт	n=34	0,34
38.		Армування сходових площадок	т	$m_{\text{армат}} = (48.96 + 4.42) * 120 = 6405.6$	6.40

Підбір монтажного крана.

Монтажний кран аналогічний монолітному способу зведення каркасу, так як конфігурація конструкції не змінюється, а найтяжчий елемент залишається тим самим.

Технологія виконання робіт

Перед початком зведення каркасу будівлі мають бути виконанні наступні роботи:

- зведення нульового циклу;
- горизонтальну та вертикальну гідроізоляцію зі складанням акту на закриті роботи;
- зворотну засипку з утрамбуванням ґрунту; – установити і здати в експлуатацію у відповідності з діючими нормативами кран,

розчинозмішувач, а також інші механізми, що використовувались на попередніх роботах;

- підготувати під'їзди;
- підготувати майданчик для складування керамогранітних блоків, силікатної цегли та інших матеріалів, які будуть використовуватися при муруванні;
- перенести на цоколь будівлі всі осі, а також вертикальну позначку на перший поверх будівлі.

Нульовий цикл приймається комісією зі складанням відповідного акту установлення форми для відповідальних конструктивів та виконавчої схеми.

Геодезичні роботи

Геодезичні роботи виконувати згідно ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [18]

До установки колони на фундамент необхідно нанести осеві риски за допомогою спеціального шаблону. Додатково наноситься спеціальна маркувальна позначка яка являє собою штрих віддалений від консолі колони на ціле число метрів.(рис 2.2.1)

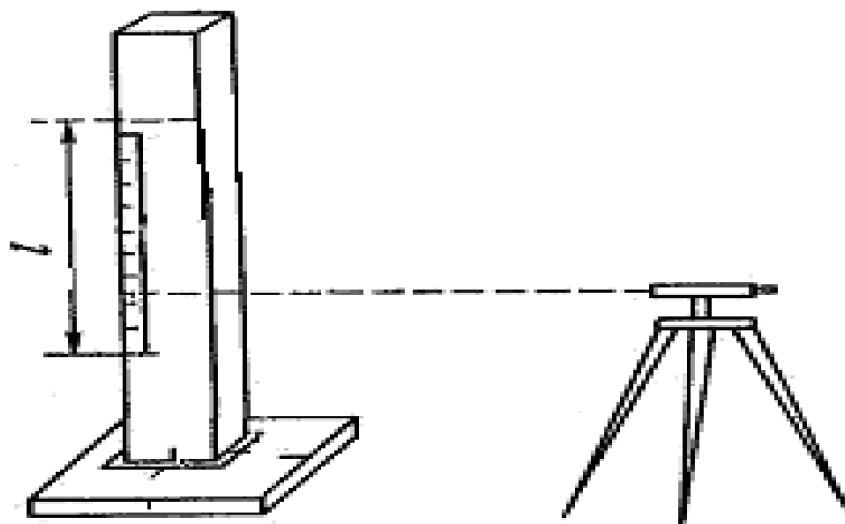


Рис 2.2.1.- Геодезичний контроль монтажу колони.

Колону монтують так, щоб її осеві риски співпали із осьовими рисками колони цокольного поверху, або стакана фундаменту.

Вертикальність змонтованих колон до 5м перевіряють за допомогою рейки з рівнями або двома схилами.

Якщо колони вищі за 5м вертикальність їх положення перевіряють за допомогою двох теодолітів встановлених вздовж повздовжніх і поперечних осей будівлі. Для цього нижню осьову риску поєднують з вертикальною ниткою осі теодоліта, а потім наводяться на верхню риску. Положення колони корегують до тих пір, поки верхня і нижня риска не опиняться на одній осі з вертикальною ниткою сітки. (Рис 2.2.2.)

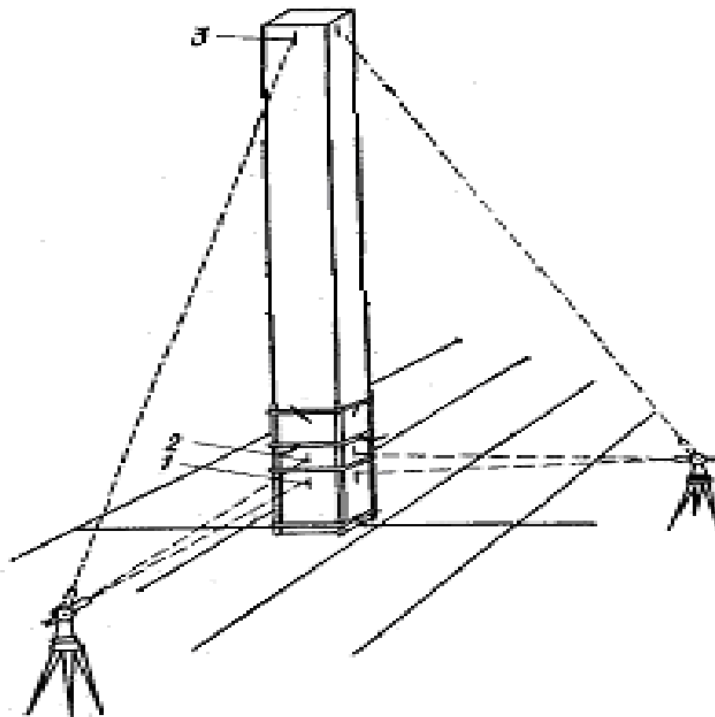


Рис. 2.2.2- Вивірка вертикальності колони за допомогою теодолітів: 1- осьова риска на нижній колоні; 2 і 3- нижня і верхня осьові риски колони яка встановлюється.

Для контролю сумісності колон по рядах виконують так зване бічне нівелювання. Для цього необхідно паралельно осі розбити допоміжну лінію на відстані 80см або 100см від осьових рисок крайніх колон.

На одному із кінців допоміжної лінії розташовують теодоліт і направляють його оглядову трубу вздовж лінії і прикладають до верхніх осьових рисок п'яту рейки по черзі до кожної колони.

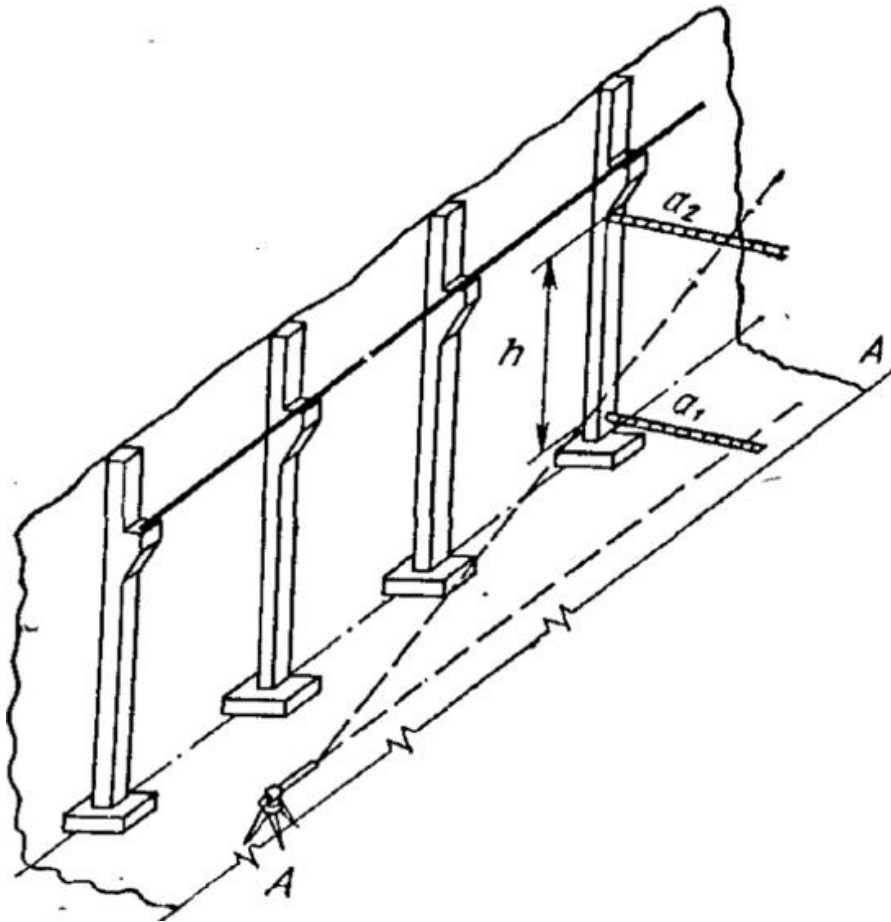


Рис. 2.2.3- Схема виконання бокового нівелювання.

Взявши відлік по рейці при двох положеннях вертикального круга можна виміряти різницю між середніми відліками по рейці і відстанню між осью і допоміжною лінією, що покаже відхилення колон по вертикалі в площинах перпендикулярних осі. Потім операція повторюється і в поперечній площині.

На наступному етапі вертикальні позначки і осі необхідно перенести на монтажні горизонти. Монтажний горизонт- це умовна площина, що проходить через опорні площадки зведених несучих конструкцій поверху, що зводиться, або ярусу надземної частини будівлі. Для даної операції існують два способи: 1. Спосіб вертикального проектування; 2. Спосіб похилого проектування. Для збірно-монолітних конструкцій як правило використовують спосіб вертикального проектування.

При застосуванні способу вертикального проектування використовують зеніт-прилад, який центрують над точкою на вихідному горизонті (першому поверсі), візирний пучок приводять у вертикальне положення за допомогою оптичного компенсатора або точних рівнів.

За допомогою прозорої палетки з квадратною сіткою, яку закріплюють на горизонті будівельних робіт беруть відліки, що визначають положення проекції вертикальної оптичної осі зеніт-приладу. Даний метод потребує наявності отворів в перекриттях, як правило це отвори передбачені проектом або сходові марші.

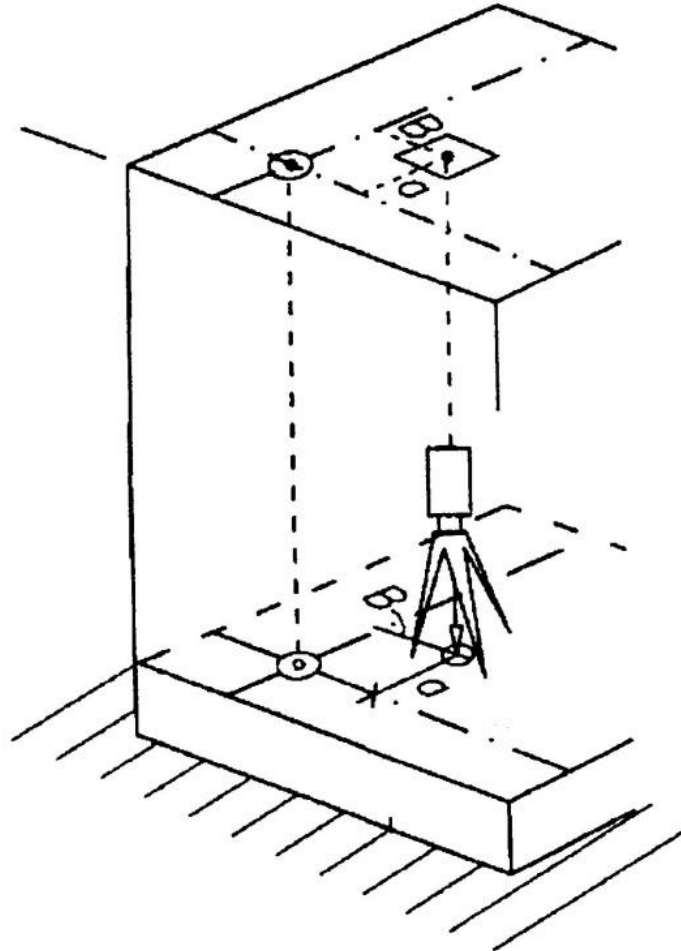


Рис. 2.2.4 – Принцип виконання вертикального проектування

Арматурні роботи

Роботи виконуються відповідно до рекомендацій ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [1]

Арматурна сталь і сортовий прокат, арматурні вироби і закладні елементи повинні відповідати вимогам відповідних стандартів.

Установку на арматурних конструкціях пішохідних, транспортних або монтажних пристроїв слід здійснювати відповідно до ПВР, за погодженням з проектною організацією.

Прийом арматури та арматурних виробів виконується згідно даним сертифікату, в якому вказується:

- назва заводу-виробника;
- номер партії арматури, що поставляється;
- клас та марка сталі;
- хімічний склад арматури;
- діаметр та довжина арматури;
- механічні властивості арматури;
- дата виготовлення.

Армування монолітних ригелів виконується плоскими зварними каркасами, що виготовляються безпосередньо на будівельному майданчику; моноліт- 80 тні ділянки – окремими стержнями з в'язкою арматури у вузлах; монолітних стін ядра жорсткості (ліфтова шахта) – окремими стержнями.

Підготовчі операції виготовлення арматурних каркасів виконуються, в даному випадку, на будівельному майданчику. Основні технологічні операції при виготовленні каркасів: правка, очистка, різка, зварювання плоских каркасів.

Плоскі арматурні каркаси ригелів виготовляються зварюванням на будівельному майданчику за допомогою зварювальних агрегатів змінного струму. На виконання зварювальних робіт арматурних елементів крім основного журналу робіт обов'язково ведеться також журнал зварювальних робіт арматурних елементів, в якому чітко фіксуються всі особливості виконання зварювальних операцій для забезпечення їх належної якості. В журнал обов'язково заносяться прізвища та професіональна характеристика кожного зварювальника.

Виконуючи армування монолітних ділянок окремими стержнями, останні встановлюються в проектне положення на вже встановлені щити опалубки та за допомогою пластикових фіксаторів забезпечується проектний захисний шар бетону.

Потім вкладаються поперечні стержні та зв'язуються в'язальним дротом у плоску сітку. Положення стержнів повинні відповідати проекту.

В процесі монтажу особливу увагу приділяють точності установки і фіксації в проектному положенні всіх арматурних виробів, обов'язковому забезпеченню необхідного захисного шару бетону та надійності зварювання монтажних швів. Для фіксування армовиробів в проектному положенні застосовують спеціальні пластмасові фіксатори, які надіваються на стержні арматури, а також монтажну арматуру. Щоб не зрушити армовироби з проектного положення, для переміщування робочих використовують спеціальні ходові містки, які обпираються безпосередньо на опалубку.

Після монтажу всіх армовиробів в проектне положення у відповідності з проектом детально перевіряють відповідність виконання робіт робочим кресленням, а відхилення від них по допусках, які наведено в нормативних документах, та заносяться в акт на закриття прихованих робіт, який підписується представниками замовника і проектувальника та виконробом.

Будь-які порушення проекту повинні письмово узгоджуватись з автором проекту і заноситися в виконавчі схеми, складання яких обов'язкове на всі види арматурних робіт.

Опалубні роботи

Роботи виконуються відповідно до рекомендацій ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [1].

Опалубку виготовляють на спеціалізованому заводі і поставляють замовнику в комплекті з технічною документацією.

Дерев'яні, металеві, пластмасові та інші матеріали для опалубки повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.8-41 [9].

Встановлення опалубки, розпалублення монолітних конструкцій, очищення та змащення виконується згідно з ПВР.

Опалубка, що застосовується при виконанні робіт, має відповідати наступним вимогам:

- мати необхідну міцність, стійкість, незмінність та жорсткість;
- забезпечувати правильність форми, розмірів та взаємного розміщення частин конструкції, що зводиться;
- повинна швидко встановлюватися та розбиратися без пошкодження забетонованих конструкцій.

В даному варіанті будівельного каркасу використовується інвентарна опалубка типу «Дока».

В залежності від конструктиву, що зводиться, послідовність виконання робіт може змінюватись.

Опалубка монолітних ділянок перекриття встановлюється в першу чергу в проектне положення, адже інакше неможливо забезпечити проектне положення арматури. Опалубка для ригелів встановлюється на стійки комплексу опалубки або (у випадку зв'язуючих ригелів) може використовуватись опалубка на тяжах.

Послідовність робіт по виготовленні монолітних ригелів: встановлення опалубки, вкладання арматурних каркасів, бетонування. Основною особливістю бетонування несучих ригелів - бетонування виконується тільки після того як всі пустотні плити встановлені в проектне положення. Суть цієї особливості в тому, що бетон повинен потрапити в отвори пустотних плит та утворити шпонки, через які плита буде спиратися на ригель. Технологія виготовлення монолітних перемичок аналогічна до виготовлення монолітних ригелів, без утворення шпонок.

Під час встановлення опалубки необхідно перевіряти відповідність проектному положенню за допомогою геодезичних приладів, будівельних рівнів і т.д. Правильність монтажу і надійного закріплення в проектному положенні опалубки і арматури ретельно перевіряється відповідальним за виконання робіт (майстром або виконробом), а також представниками авторського нагляду і замовника.

Результати перевірки заносяться в акт на закриття прихованих робіт, тільки після підписання якого всіма вище переліченими представниками дозволяється виконувати бетонування.

Розпалублення дозволяє тільки виконроб, а особливо відповідальних конструкцій головний інженер підрядної організації після досягнення бетоном розпалублочної міцності, не менше 70%, а для особливо відповідальних конструкцій – 100% проектної міцності.

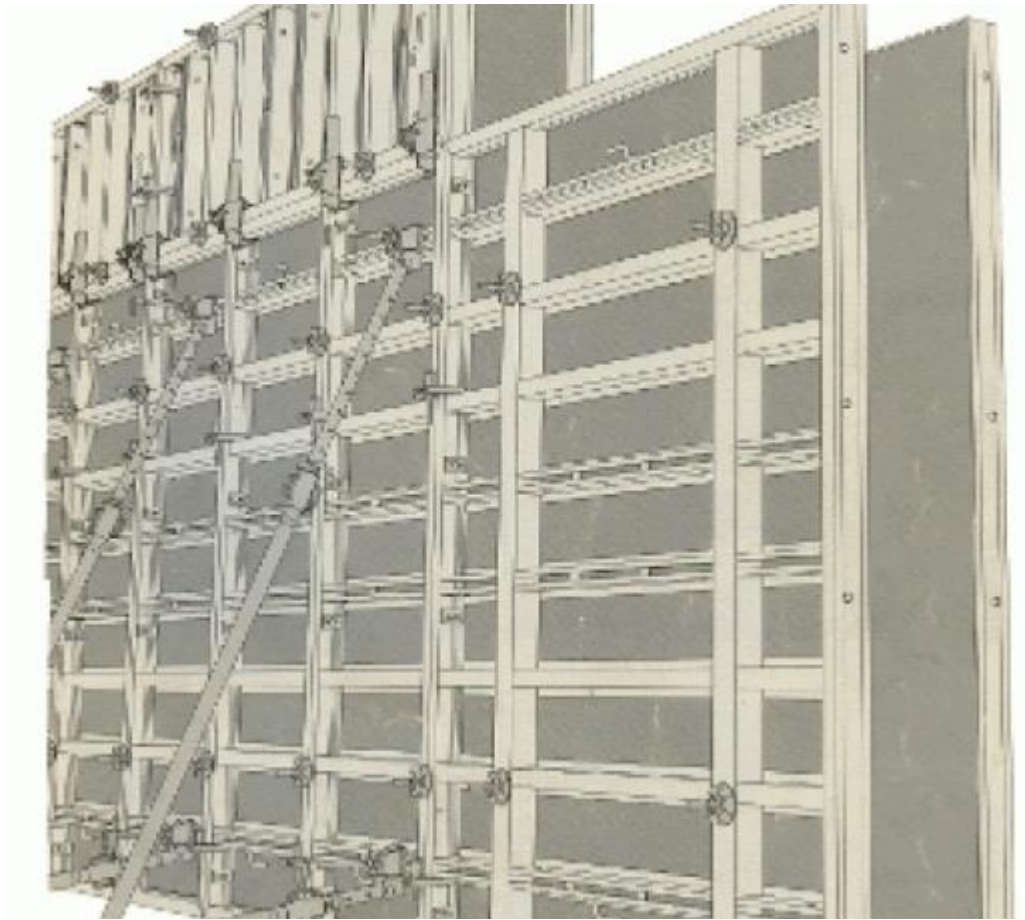


Рис. 2.2.5.- Опалубка типу «Дока»

Бетонні і мурувальні роботи виконуються аналогічно способу зведення монолітного каркасу будівлі.

Монтажні роботи

Монтаж плит покриття і перекриття:

До початку робіт з монтажу багатопустотних плит необхідно:

- встановити риштування для плит перекриття;
- встановити опалубку для зв'язуючих монолітних ригелів;
- контролювати наявність отворів на торцях пустотної плити, якщо вони відсутні або недостатнього діаметру вирубити бетон до відповідного розміру;
- закласти на відстань 20 см в отвори заглушки із пінополістиролу або у вигляді дерев'яних брусків;
- доставити на об'єкт необхідну кількість виробів та матеріалів і розмістити їх в зоні дії баштового крана;
- провести вхідний контроль пустотних плит перекриття;

— робітники повинні бути ознайомлені з технологією виробництва робіт, робочих креслень проекту, проектом виконання робіт.

До початку робіт на робоче місце необхідно доставити і розташувати в зручному для роботи місці необхідні інструменти та пристосування і перевірити їх готовність до використання.

В першу чергу встановлюють стійки риштувань, а потім встановлюють балочну – ригелеву систему опалубки без палуби. Роль палуби в даному випадку відіграють пустотні плити перекриття – незнімна опалубка. За допомогою баштового крану монтують пустотні плити перекриття на риштування.

Плити перекриття і покриття подаються на місце монтажу в горизонтальному положенні за допомогою чотиригілкових стропів, які кріпляться в монтажні петлі на плиті.

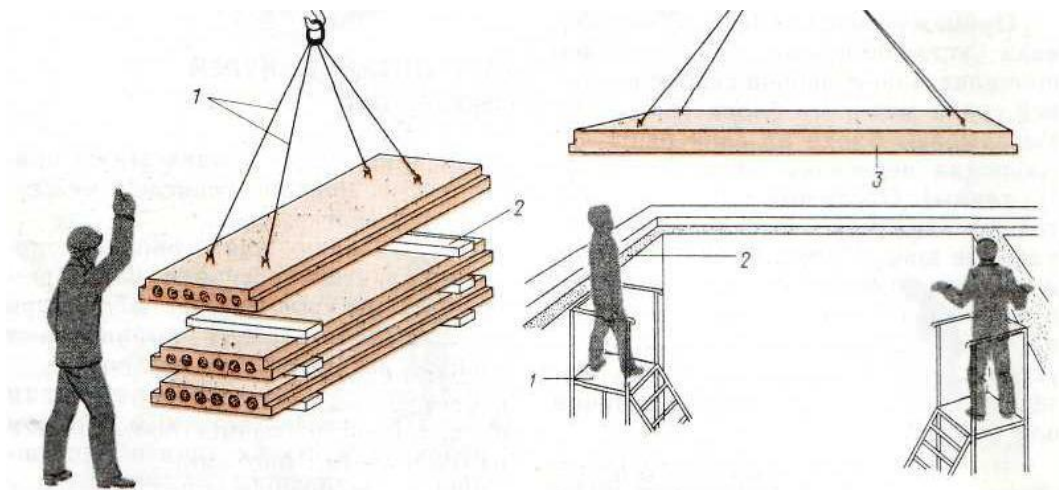


Рис. 2.2.6 – Схема стропування і подачі плит перекриття на місце монтажу.

Перед монтажем в пустоти плити вкладають спеціальні перегородки виконані із пінополістеролу на глибину 200мм для запобігання надлишкового потрапляння бетону в порожнини.

Укладку плит починають з центру монтажного столика. Це важливий етап технології, який забезпечує стійкість риштувального столика і плит при подальшому монтажі. Наступні плити зі змонтованої частини перекриття.

Лише після перевірки правильності установки плити її розстроповують.

Монтаж елементів сходових кліток.

До початку монтажу збірних залізобетонних сходових маршів повинні бути змонтовані і закріплені в проектному положенні плити перекриття нижнього поверху.

Особливу увагу слід приділяти виготовленню першої базової площадки, так як допущені помилки при її виконанні спричинять за собою дефекти в монтажі всієї сходової клітки.

При монтажі сходових маршів спочатку необхідно підняти конструкцію краном на висоту 0.2 - 0.3 м над рівнем землі і витримати деякий час у висячому положенні для перевірки надійності стропування та правильності положення підйомного елемента, а потім продовжити підйом.

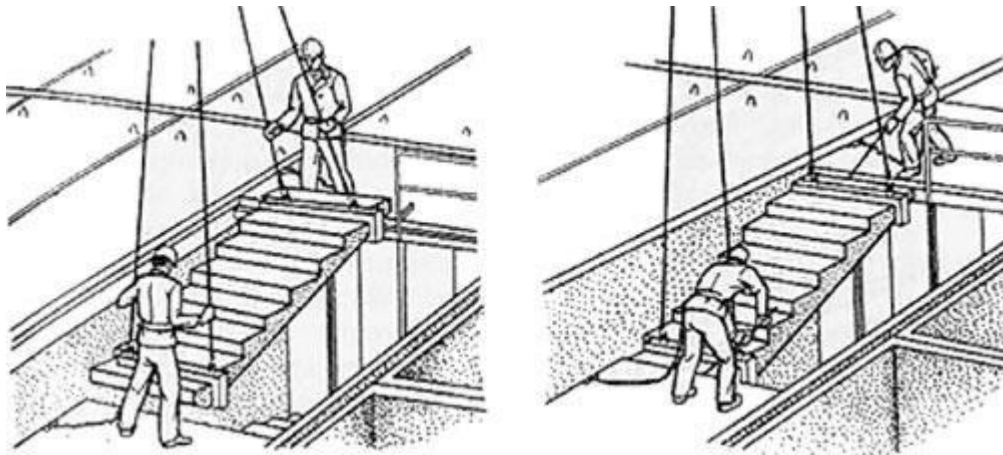


Рис. 2.2.7 – Монтаж сходових маршів.

При установці сходового маршу його спочатку спирають на нижню площадку, а потім на верхню. При зворотній послідовності марш може зірватися з верхнього майданчика або заклинитися між верхньою і нижньою площадками.

2.3 Контроль якості виконання бетонних і монтажних робіт

Таблиця 2.4

Параметри	Граничні відхилення, мм	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
1. Відхилення від установочних орієнтирів фундаментних блоків і стаканів фундаментів з ризиками розбивочних осей	12	Вимірювальний, кожен елемент, геодезична виконавча схема
2. Відхилення відміток опорної поверхні дна стаканів фундаментів від проектних: - до влаштування вирівнюючого шару по дну стакана	-20	Те саме
- після влаштування вирівнюючого шару по дну стакана	± 5	
3. Відхилення від суміщення орієнтирів (рисок геометричних осей, граней) у нижньому перетині встановлених елементів з установочними орієнтирами (рисками геометричних осей або гранями елементів, що пролягають нижче рисок розбивочних осей): - колон, панелей і великих блоків несучих стін, об'ємних блоків панелей навісних стін	8	Вимірювальний, кожен елемент, журнал робіт
- ригелів, прогонів, балок, підкранових балок, підстропильних ферм	10	
- крокв'яних балок і ферм	8	
4. Відхилення осей колон одноповерхових будівель у верхньому перетині від вертикалі при довжині колон, м: до 4	20	Вимірювальний, кожен елемент, геодезична виконавча схема
від 4 до 8	25	
» 8 » 16	30	
» 16 » 25	40	

Продовження таблиці 2.4

Параметри	Граничні відхилення, мм	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
5. Відхилення від поєднання орієнтирів (рисок геометричних осей) у верхньому перетині колон багатоповерхових будівель з ризиками розбивочних осей при довжині колон, м: до 4	12	Те саме
від 4 до 8	15	
» 8 » 16	20	
» 16 » 25	25	
6. Різниця відміток верху колон або їх опорних майданчиків (кронштейнів, консолей) одноповерхових будівель і споруд при довжині колон, м: до 4	14	»
від 4 до 8	16	
» 8 » 16	20	
» 16 » 25	24	
7. Різниця відміток верху колон кожного ярусу багатоповерхових будівлі і споруди, а також верху стінних панелей каркасних будівель в межах ділянки, що вивіряється при: - контактному встановленні	12 + 2п	»
- встановленні по маяках	10	
8. Відхилення від поєднання орієнтирів (рисок геометричних осей, граней) у верхньому перетині встановлених елементів (ригелів, прогонів, балок, підстропильних ферм, кроквяних ферм і балок) на опорі з установочними орієнтирами (ризиками геометричних осей або граней нижчих елементів, ризиками розбивочних осей) при висоті елемента на опорі, м: до 1	6	Вимірювальний, кожен елемент, журнал робіт
від 1 до 1,6	8	
» 1,6 » 2,5	10	
» 2,5 » 4	12	

Продовження таблиці 2.4

Параметри	Граничні відхилення, мм	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
9. Відхилення від симетричності (половина різниці глибини обпирання кінців елемента) при встановленні ригелів, прогонів, балок, підкранових балок, підстропильних ферм, кроквяних ферм (балок), плит покриттів і перекриттів у напрямі прольоту, що перекривається, при довжині елемента, м: до 4	5	Те саме
від 4 до 8	6	
» 8 » 16	8	
» 16 » 25	10	
10. Відстань між осями верхніх поясів ферм і балок в середині прольоту	60	»
11. Відхилення від вертикалі верху площини: - панелей несучих стін і об'ємних блоків	10	Вимірювальний, геодезична схема, кожен елемент, журнал робіт
- крупних блоків несучих стін	12	
- перегородок, навісних стінових панелей	12	Вимірювальний, кожен елемент, журнал робіт
12. Різниця відміток лицьових поверхонь двох суміжних не попередньо напружених панелей (плит) перекриттів в шві при довжині плит, м: до 4	8	Те саме
від 4 до 8	10	
» 8 » 16	12	
13. Різниця відміток верхніх полиць підкранових балок і рейок: - на двох сусідніх колонах уздовж ряду при відстані між колонами /, м: / < 10	10	Вимірювальний, на кожній опорі геодезична виконавча схема
/ > 10	0,001/, але не більше ніж 15	

[30]

Продовження таблиці 2.4

Параметри	Граничні відхилення, мм	Контроль (метод, обсяг, вид реєстрації)
- в одному поперечному перерізі прольоту: на колонах	15	
у прольоті	20	
Примітка 1. Глибина обпирання горизонтальних елементів на несучі конструкції повинна бути не менше зазначеної в ПВР. Примітка 2. Познака, прийнята в таблиці 11: п — порядковий номер ярусу колон або число встановлених по висоті панелей.		

[30]

2.4 Визначення основних техніко-економічних показників розглянутих варіантів та визначення кращих з них

Техніко-економічні показники (ТЕП) адміністративної будівлі за адресою: вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченківському районі м. Києва. монолітний варіант.

Всі розрахунки проводяться згідно отриманих даних по кошторисному розрахунку (дивись розділ «Додатки»).

Нижче наведені техніко-економічні показники проекту за якими буде проведено порівняльний аналіз варіантів каркасу будівлі.

2.8.1 Для збірно-монолітного каркасу

Об'ємно-планувальні показники:

- 1) Площа забудови $S_{\text{забуд}} = 635,2 \text{ м}^2$
- 2) Корисна площа будівлі $S_{\text{кор}} = 5081,6 \text{ м}^2$
- 3) Будівельний об'єм будівлі $U_{\text{над}} = 17\,893,6 \text{ м}^3$

Показники кошторисної вартості:

- 4) Вартість будівлі (договірна ціна) $D_{\text{ц}} = 22\,946\,882 \text{ грн}$
- 5) Вартість 1 м^2 корисної площі будівлі (в часті СМР)

$$D_{\text{ц}} / S_{\text{кор}} = 4\,515,7 \text{ грн} / \text{м}^2$$

- 6) Вартість 1 м^3 будівельного об'єму будівлі (в часті СМР)

$$D_{\text{ц}} / U = 1282,4 \text{ грн} / \text{м}^3$$

7) Кошторисні витрати праці в люд.-дн. ($T_{рсм}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($T_{заг}$) на 8 - число годин у зміну. $T_{заг}$ визначається згідно розрахунку № 6 «Договірний ціни».

$$Tr^{cm} = T_{общ} / 8 = 37\,343.9 / 8 = 4668,0 \text{ люд.-дн.}$$

8) Кошторисні витрати праці на 1 м² корисної площі будівлі

$$Tr^{cm} / S_{кор} = 4667 / 5081,6 = 0,92 \text{ люд.-дн. / м}^2$$

9) Кошторисний середньоденний виробіток на одного працівника ($B_{см}$)

$$B_{см} = D_{ц} / Tr^{cm} = 22\,946\,882 / 5081,6 = 4515,7 \text{ грн / люд.-дн.}$$

10) Самотній рівень рентабельності (U_p)

$$U_p = (П^{cm} / C_{смп}) \times 100 = (289\,788 / 19\,122\,401) \times 100 = 1,51 \%$$

де: $C_{смп}$ – вартість будівельно-монтажних робіт визначається як договірна ціна без ПДВ

$П^{cm}$ - кошторисний прибуток.

2.8.2 Для монолітного каркасу

Об'ємно-планувальні показники:

1) Площа забудови $S_{забуд} = 635,2 \text{ м}^2$

2) Корисна площа будівлі $S_{кор} = 5081,6 \text{ м}^2$

3) Будівельний об'єм будівлі $U_{над} = 18\,293,8 \text{ м}^3$

Показники кошторисної вартості.

4) Вартість будівлі (договірна ціна) $D_{ц} = 24\,763\,862 \text{ грн}$

5) Вартість 1 м² корисної площі будівлі (в часті СМР)

$$D_{ц} / S_{кор} = 4873,2 \text{ грн / м}^2$$

6) Вартість 1 м³ будівельного об'єму будівлі (в часті СМР)

$$D_{ц} / U = 1353,7 \text{ грн / м}^3$$

7) Кошторисні витрати праці в люд.-дн. ($T_{рсм}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($T_{заг}$) на 8 - число годин у зміну. $T_{заг}$ визначається згідно розрахунку № 6 «Договірний ціни».

$$Tr^{cm} = T_{общ} / 8 = 42\,197,7 / 8 = 5274,7 \text{ люд.-дн.}$$

8) Кошторисні витрати праці на 1 м² корисної площі будівлі

$$Tr^{cm} / S_{кор} = 5274,7 / 5081,6 = 1,05 \text{ люд.-дн. / м}^2.$$

9) Кошторисний середньоденний виробіток на одного працівника (В_{см})

$$B_{cm} = D_{ц} / Tr^{cm} = 24\,763\,862 / 5274,7 = 4694,8 \text{ грн / люд.-дн.}$$

10) Самотній рівень рентабельності (Ур)

$$Ur = (P^{cm} / C_{смп}) \times 100 = (327\,454 / 20\,636\,551) \times 100 = 1,58 \%$$

де: C_{смп} – вартість будівельно-монтажних робіт визначається як договірна ціна без ПДВ; P^{см} - кошторисний прибуток.

Висновок

Отже, з даних підрахунків техніко-економічних показників кошторисної вартості маємо:

1) Вартість 1 м² корисної площі будівлі:

- для збірно-монолітного каркасу: 4 515,7 грн / м²;
- для монолітного каркасу: 4873,2 грн / м²;

2) Кошторисні витрати праці на 1 м² корисної площі будівлі:

- для збірно-монолітного каркасу: 0,92 люд.-дн. / м²;
- для монолітного каркасу: 1,05 люд.-дн. / м²;

3) Кошторисний середньоденний виробіток на одного працівника (В_{см}):

- для збірно-монолітного каркасу: 4515,7 грн / люд.-дн;
- для монолітного каркасу: 4694,8 грн / люд.-дн.

Вартість квадратного метра корисної площі в збірно-монолітному каркасі коштує дешевше, а кошторисний середній виробіток на одного працівника для монолітного каркасу більший ніж для ЗМК. На листі 11 в діаграмах співставленні отримані показники двох варіантів.

Розділ 3

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

3.1 Вимоги безпеки праці під час виконання монтажних робіт.

Варіант каркасу виконаний у вигляді збірно – монолітного каркасу. Основні технологічні операції, що виконуються на будівельному майданчику, під час зведення каркасу, є: монтаж колон, влаштування опалубки для перекриття, монтаж плит перекриття, влаштування опалубки для ригелів, армування ригелів, бетонування ригелів. Подача всіх матеріалів, конструкцій виконується баштовим краном, вантажопід'ємністю 10 т.

До числа технологічних небезпечних виробничих факторів при веденні монтажних робіт відносяться: рухомі конструкції, вантажі, обвалення незакріплених елементів конструкцій будівель, падіння вище розташованих матеріалів та інструменту, перекидання машин і падіння їх частин, розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше, підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Монтажні роботи відносяться до найбільш складних і небезпечних видів робіт, так як значний їх обсяг виконується на висоті поблизу неогороженого перепаду по висоті 1,3 м і більше. Працюючи постійно в умовах обмеженого простору на тимчасових драбинах, риштуваннях, на висоті, більшу частину часу в незручній позі, монтажник відчуває істотне навантаження від напруженого стану тіла і підвищеної нервово-психічної напруги.

Монтажні роботи складаються з ряду робочих операцій, що виконуються в суворій технологічній послідовності: стропування монтажного елемента і його подача краном до місця монтажу; вивірка, тимчасове закріплення і розстроповування елемента; зварювання закладних деталей і замонолічування стиків.

Загальні положення:

Роботи виконувати згідно вимог НПАОП 45.2-7.02-12 (ДБН) «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» [16].

Організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- законодавства України про охорону праці (далі - законодавство);
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що містять вимоги з охорони праці;
- державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та безпечної експлуатації будинків і споруд;
- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці, що затверджені у визначеному порядку;
- гігієнічних нормативів, санітарних правил і норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється користуватися мобільним телефоном.

До самостійного виконання верхолазних робіт згідно з НПАОП 0.00-1.15- 07 « Правила охраны труда во время выполнения работ на высоте» [23] допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці, медичний огляд, визнані придатними до виконання даного виду робіт, мають стаж верхолазних робіт не менше одного року і тарифний розряд не нижче 3-го.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

- застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів;
- застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Підкладки та прокладки в штабелях матеріалів та конструкцій необхідно розміщувати в одній вертикальній площині; їх товщина під час

штабелювання має перевищувати висоту монтажних петель, що виступають, не менше ніж на 20 мм.

Зона монтажу будівельної машини повинна бути огорожена або позначена знаками безпеки і попереджувальними написами.

Монтаж інвентарних риштувань необхідно здійснювати у послідовності та відповідно до вимог, зазначених у технічній документації на риштування.

Перебування людей і переміщення транспортних засобів у зонах можливого обрушення і падіння вантажів заборонено.

Забороняється стропувати вантаж, що знаходиться у нестійкому положенні, а також коригувати положення стропів на піднятому вантажі, підтягувати вантаж.

Кут між гілками стропів не повинен перевищувати 90°. Способи стропування вантажів повинні унеможливити падіння або ковзання застропованих вантажів.

Піднімання та переміщення дрібноштучних та сипких вантажів необхідно здійснювати у спеціально призначеній для цього тарі, що унеможливорює висипання або випадання окремих вантажів.

Піднімання цегли на піддонах без пакетувальної плівки або стрічки забороняється.

Під час піднімання, переміщення та опускання вантажу, встановленого поблизу стіни, колони, люди не повинні перебувати (у тому числі і працівники, що проводять зачеплення вантажу) між вантажем, що піднімають, і зазначеними частинами споруди.

Вантаж, що переміщується горизонтально, необхідно попередньо підняти на 0,5 м вище предметів, що розташовані на шляху переміщення, та мінімум на відстані 1,0 м від конструкцій будівлі у горизонтальному напрямку або на 2,0 м вище монтажного горизонту, на якому виконуються роботи.

Дозволяється опускати вантаж лише на призначене для нього місце, де унеможливорюється його падіння або перекидання. На місце встановлення вантажу необхідно попередньо покласти підкладки для зручного звільнення стропів або ланцюгів.

Робочі місця, проходи до них на висоті 1,3 м і більше та на відстані менше ніж 2 м від межі перепаду по висоті, повинні бути захищені

тимчасовими огорожами відповідно до ДСТУ В.2.8-43 2011 «Ограждения инвентарные строительных площадей и участков исполнения строительно-монтажных работ. Технические условия (ГОСТ 23407-78, MOD)» [19]. За неможливості встановлення цих огорож роботи на висоті необхідно виконувати з використанням запобіжних поясів згідно з ДСТУ 4304:2004 «Пояс предохранительный монтерский. Общие технические условия» [12].

Вимоги безпеки праці під час виконання робіт з монтажу залізобетонних конструкцій:

Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, їх робочі органи; переміщення конструкцій, матеріалів;
- обвалення елементів конструкцій будівель і споруд;
- падіння матеріалів, інструменту;
- піднімання вантажів, вага яких перевищує вантажопідйомність механізмів;
- недостатня жорсткість конструкції, яка може призвести до її руйнування під час монтажу;
- перекидання машин, падіння їх частин;
- недостатня освітленість робочого місця;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

За наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, безпека монтажних робіт повинна бути забезпечена зазначених заходів безпеки праці:

- точного визначення місця встановлення крана із зазначенням його марки, позначенням небезпечних зон під час його роботи;
- зазначення ваги вантажу, що піднімається;
- забезпечення безпеки робочих місць на висоті;
- визначення послідовності та забезпечення безпечного встановлення конструкцій;

- забезпечення стійкості конструкцій і частин будинку під час зведення;
- зазначення схем і способів укрупнювального складання елементів конструкцій.

У робочій зоні монтажних робіт не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

Під час зведення будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей на одній ділянці на поверхах, над якими переміщують, встановлюють і тимчасово закріплюють елементи конструкцій.

За неможливості розподілення будинків і споруд на окремі ділянки одночасне виконання монтажних та інших будівельних робіт на різних поверхах дозволяється тільки за наявності між ними надійних міжповерхових перекриттів.

Монтаж конструкцій кожного розташованого вище поверху багатоповерхового будинку необхідно виконувати після закріплення усіх установлених монтажних елементів відповідно до проекту і досягнення бетоном (розчином) стиків несучих конструкцій необхідної міцності.

Під час монтажу каркасних будинків установлювати наступний ярус каркаса допускається тільки після встановлення огорожувальних конструкцій чи тимчасових огорож на попередньому ярусі.

Монтаж сходових маршів і площадок будинків необхідно здійснювати одночасно з монтажем конструкцій будинку. На змонтованих сходових маршах повинні бути негайно встановлені огорожі.

Організація робочих місць:

Під час монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях чи засобах підмоцнування.

Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їх піднімання і переміщення.

Спосіб стропування елементів конструкцій та обладнання повинен забезпечувати їх подавання до місця розміщення в положенні, близькому до проектного.

Не дозволяється перебування людей під елементами конструкцій і обладнання, що монтуються.

Необхідно запобігати розгойдуванню й обертанню елементів конструкцій, що монтуються, під час переміщення.

Стропування конструкцій і обладнання необхідно виконувати засобами, що забезпечують можливість дистанційного розстропування з робочого горизонту у разі, коли висота до замка вантажозахоплювального засобу перевищує 2 м.

Порядок виконання робіт:

До початку виконання монтажних робіт необхідно визначити порядок обміну умовними сигналами між особою, яка керує монтажем, та машиністом крана. Усі сигнали подаються лише однією особою (бригадиром монтажно́ї бригади, ланковим, такелажником-стропальником). Лише сигнал «Стоп» може подати будь-який робітник, який помітив небезпеку.

Якщо конструкція, що монтується, знаходиться за межами поля зору машиніста крана, між ним та монтажниками повинен бути забезпечений надійний зв'язок. Якщо такої можливості немає, призначаються проміжні сигнальники з числа стропальників (такелажників).

Забороняється піднімання елементів будівельних конструкцій, що не мають монтажних петель чи отворів, маркування і позначок, які забезпечують їх правильне стропування і монтаж.

Під час монтажу з транспортних засобів елементи конструкцій забороняється проносити над кабіною водія.

Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і льоду необхідно робити до їх піднімання.

Елементи, що підлягають монтажу, необхідно піднімати плавно, без ривків, розгойдування та обертання. Піднімання вантажу (примерзлого, частково засипаного ґрунтом, сміттям, з'єданого з елементами інших конструкцій тощо), який перевищує вантажопідйомність монтажного крана, заборонено.

Піднімати конструкції необхідно в два етапи: спочатку на висоту 20 см – 30 см, потім, після перевірки надійності стропування та монтажних петель, здійснювати подальше піднімання.

Під час переміщення конструкцій відстань від них і до частин змонтованих конструкцій, що виступають, повинна бути по горизонталі не менше ніж 2 м, а по вертикалі - не менше ніж 0,5 м.

Під час перерви у роботі залишати підняті елементи конструкцій і обладнання у піднятому стані заборонено.

Установлені в проектне положення елементи конструкцій чи обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Розстропування елементів конструкцій і обладнання, які установлені у проектне положення, необхідно робити після постійного або тимчасового їх закріплення відповідно до проекту.

До закінчення вивіряння і надійного закріплення встановлених елементів не допускається обпирання на них конструкцій, що розташовані вище.

Стропувати вантаж, що перебуває у хиткому положенні, а також пересувати пристосування на піднятому вантажі заборонено.

Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с і більше, під час ожеледі, грози, туману, що унеможливорює видимість у межах фронту робіт.

Роботи з переміщення і установлення конструкцій, що мають велику парусність, необхідно зупиняти за швидкості вітру 10 м/с і більше.

3.2 Дії працівників в аварійних ситуаціях під час виконання монтажних робіт:

1. У випадках несправності обладнання або в аварійних ситуаціях, які можуть викликати поломку устаткування і травмування людей, монтажник зобов'язаний:

- негайно припинити роботу і відключити механізм від електромережі;
- про всі несправності і вжиті заходи щодо їх усунення повідомити керівника робіт.

2. У разі виникнення пожежі відключити обладнання від електромережі, організувати гасіння осередку загоряння первинними

засобами пожежогасіння. Дроти, що зайнялися, слід гасити порошковими або вуглекислотними вогнегасниками. Забороняється гасити дроти, що знаходяться під напругою, водою, пінними вогнегасниками і піском. При неможливості ліквідації вогнища загоряння власними силами необхідно негайно викликати по телефону "101" пожежну охорону.

3. Якщо під час роботи стався нещасний випадок, монтажник повинен негайно відключити обладнання та надати першу допомогу потерпілому, повідомити про те, що трапилося керівнику робіт і вжити заходів по збереженню обстановки нещасного випадку, якщо це не загрожує життю і здоров'ю людей.

4. Якщо є потерпілі, надати їм першу медичну допомогу, при необхідності викликати "швидку медичну допомогу".

5. Надання першої медичної допомоги.

5.1. Надання першої медичної допомоги при ураженні електричним струмом.

При ураженні електричним струмом необхідно негайно звільнити потерпілого від дії електричного струму, відключивши електроустановку від джерела живлення, а при неможливості відключення - відтягнути його від струмоведучих частин за одяг або застосувавши підручний ізоляційний матеріал.

При відсутності у потерпілого дихання і пульсу необхідно робити йому штучне дихання і непрямий (зовнішній) масаж серця, звернувши увагу на зіниці. Розширені зіниці свідчать про різке погіршення кровообігу мозку. При такому стані оживлення починати необхідно негайно, після чого викликати «швидку медичну допомогу».

5.2. Перша допомога при пораненні.

Для надання першої допомоги при пораненні необхідно розкрити індивідуальний пакет, накласти стерильний перев'язочний матеріал, що міститься в ньому, на рану і зав'язати її бинтом.

Якщо індивідуального пакету якимсь чином не буде, то для перев'язки необхідно використати чисту носову хустинку, чисту полотняну ганчірку і т.д.

На те місце ганчірки, що приходить безпосередньо на рану, бажано

накапати декілька крапель настойки йоду, щоб одержати пляму розміром більше рани, а після цього накласти ганчірку на рану. Особливо важливо застосовувати настойку йоду зазначеним чином при забруднених ранах.

5.3. Перша допомога при переломах, вивихах, ударах.

При переломах і вивихах кінцівок необхідно пошкоджену кінцівку укріпити шиною, фанерною пластинкою, палицею, картоном або іншим подібним предметом. Пошкоджену руку можна також підвісити за допомогою перев'язки або хустки до шиї і прибинтувати до тулуба.

При переломі черепа (несвідомий стан після удару по голові, кровотеча з вух або роту) необхідно прикласти до голови холодний предмет (грілку з льодом, снігом або холодною водою) або зробити холодну примочку.

При підозрі перелому хребта необхідно потерпілого покласти на дошку, не підіймаючи його, чи повернути потерпілого на живіт обличчям униз, наглядаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався, з метою уникнення ушкодження спинного мозку.

При переломі ребер, ознакою якого є біль при диханні, кашлі, чханні, рухах, необхідно туго забинтувати груди чи стягнути їх рушником під час видиху.

ВИСНОВКИ

Визначити ефективний варіант архітектурно – конструктивно – технологічного рішення щодо влаштування каркасу в м. Київ

Для реалізації цього завдання встановлено наступне:

— Визначення та аналіз відомих джерел, переваги та недоліки кожного з них, встановити найбільш перспективні;

— За результатами розроблених технологій улаштування каркасів двох варіантів, визначені ресурси, терміни, переваги та недоліки;

— За результатами порівняння визначаються основні техніко – економічні показники, розглянутих варіантів, розроблено рекомендації щодо вибору ефективного варіанту улаштування каркасу в залежності від конкретних умов. В дипломній роботі обрано для розгляду дві архітектурно - конструктивно-технологічні схеми адміністративної будівлі по вулиці Теліги Олени, 4, місто Київ.

Основна задача –

Визначення ефективного архітектурно – конструктивно – технологічного варіанту каркасу житлового будинку для знаходження більш раціонального варіанту. Визначені основні ресурси та розроблена технологія влаштування каркасу будівлі у двох варіантах, один з яких – реально існуючий аналог, інший – технологія збірно-монолітного каркасу, який, на мою думку, є найбільш перспективним для такого типу будівель. В першому варіанті розглянуто виконання будівлі в вигляді монолітного каркасу із заповненням із курамоблоку та керамічної цегли. В другому варіанті розглянуто збірно - монолітний каркас, з монолітними несучими та зв'язуючими ригелями, що поєднані з пустотними плитами перекриття за допомогою шпонок, і опираються на збірні залізобетонні колони.

Стінове заповнення – з курамоблоку. Для кожного варіанту розроблені технологічні карти на основні роботи та розроблені календарні графіки на ці ж роботи. За допомогою таких операцій визначається доцільність виконувати будівлю в збірно – монолітному варіанті.

Розрахунок кошторису в програмному забезпеченні СМЕТА визначено, що вартість каркасу в варіанті збірно – монолітному дещо дешевший. Звісно даний розрахунок врахував вартість тільки каркасу. Для більш конкретної ціни потрібно визначити вид утеплювача та чи потрібен він взагалі. Для цього потрібно розрахувати теплотехнічні показники стін в

даних технологіях. Звісно заводські залізобетонні вироби дорожче, що характеризує їх вищу якість.

Збірно – монолітний каркасу є індустріалізованим варіантом для будівництва.

Джерела

1. ДСТУ Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій [Текст]. – Введено вперше; Введ. 2016-04-01. К.:, Мінрегіон України, 2015. - 62 с.
2. Мурзаков Н.В. Сравнительный анализ основных сборно – монолитных каркасных систем [Електронний ресурс] / Мурзаков Н.В, Тасмурзин М.М, Уханов В.С; Оренбургский государственный университет – О., 2005. – Режим доступа: http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/2502/1/elibrary_28977005_68431832.pdf/
3. Шембаков В.А. Технология сборно-монолитного домостроения СМК в массовом строительстве России и стран СНГ [Текст] / Шембаков В.А. // Крупнопанельное домостроение (прил. к ж-лу «Жилищное строительство.»). 2013. – № 3. –С. 26-29.
4. Шаленный В. Т. Совершенствование технологии возведения многоэтажного сборно - монолитного каркаса с перекрытиями из многопустотных плит [Текст] / Шаленный В. Т., Головченко И. В. // Технология, организация, механизация и геодезическое обеспечение строительства (прил. к ж-лу «Вістник»). – 2015. -№ 6. – С. 5-10
5. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1
6. ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України»
7. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» та ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності)»
8. Арматурні роботи [Електронний ресурс] url:<https://www.kt-stal.com.ua/ua/armaturnye-raboty>
9. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії [Текст]. – Введено вперше; Введ. 2009-10-01. К.:, Мінрегіон України, 2013. - 70 с.
10. Технологія мурування [Електронний ресурс] url:https://ua-referat.com/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_%D0%BC%D1%83%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F

11. Особливості виробництва бетонних робіт [Електронний ресурс] url:<https://uarepon.ru/buduemo/10334-osoblivosti-virobnictva-betonnih-robit-zgidno-snip.html>

12. ДСТУ 4304:2004. Пояс предохранительный монтерский. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2005-07-01. – М.: ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2005. – 17 с.

13. Посібник з розробки проектів організації будівельного виробництва і проектів виконання робіт. Частина 1. Технологічна та виконавча документація [Текст]. – К.: Укрархбудінформ -1997. – 62 с.

14. ДСТУ БД.2.2-6:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 6. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні [Текст]. – На зміну ДСТУ Б Д.2.2-6:2012, ДСТУ Б Д.2.2-49:2012, ДСТУ Б Д.2.2-50:2012, ДСТУ Б Д.2.2-51:2012; введ. 2016-08-01. - К: Мінрегіонбуд. 2016. – 116 с.

15. ДСТУ Б Д.2.2-7:2012 (ДБН Д.2.2-7-99). Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 7. Бетонні і залізобетонні конструкції збірні [Текст]. – На зміну СНУ-93 збірник 7; введ. 2000-01-01. - К: Держбуд. 2000. – 95 с.

16. НПАОП 45.2-7.02-12 (ДБН). ССБП Охорона праці і промислова безпека у будівництві [Текст]. – На зміну СНиП III-4-80*; Введ. 01.04.2012. - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 94 с.

17. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій[Текст]. – Введено вперше; введ. 2016-04-01. - К.: Мінрегіонбуд України, 2016. - 57 с.

18. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи у будівництві [Текст]. – На зміну СНиП 3.01.03-84; Введ...2010-01-21. - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 70 с.

19. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 (ГОСТ 23407–78). ОГОРОДЖЕННЯ ІНВЕНТАРНІ БУДІВЕЛЬНИХ МАЙДАНЧИКІВ ТА ДІЛЯНОК ВИКОНАННЯ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ . Технічні умови [Текст]. – УВЕДЕНО 120 УПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 23407-78). Чинний з 2012-12-01. – К. : Мінрегіонбуд України, 2012. – 5 с.

20. ДСТУ Б В.2.8-41:2011 (ГОСТ 23478-79, MOD). Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Технічні

умови [Текст]. – ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 23478-79); введ. 2012-12-01. - К.:, Мінрегіонбуд України, 2010. - 7 с.

21. ДСТУ Б В.2.8-42:2011 (ГОСТ 23477-79, MOD). ОПАЛУБКА РОЗБІРНО-ПЕРЕСУВНА ДРІБНОЩИТОВА ІНВЕНТАРНА ДЛЯ ЗВЕДЕННЯ МОНОЛІТНИХ БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ Технічні умови [Текст]. – ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 23477-79); введ. 2012-12-01. - К.:, Мінрегіонбуд України, 2010. - 5 с.

22. НПАОП 45.2-1.11-97. Правила безпечного виконання робіт при спорудженні об'єктів з монолітного бетону та залізобетону [Текст]. – ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ; введ. 1997-06-01. – К.: Держнаглядохоронпраці, 1996. – 39 с.

23. НПАОП 0.00-1.15-07. Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті [Текст]. – Введено вперше; введ. 2007-06-15. – К.: Держгірпромнагляд, 2007. – 59 с.

24. Коянкин А.А. Каркас сборно-монолитного здания и особенности его работы на разных жизненных циклах [Текст] / Коянкин А.А., Митасо В.М // Проектирование и конструирование строительных систем. Проблемы механики в строительстве (прил. к ж-лу «Вестник»). – 2015. -№ 9. – С. 28-35.

25. Технология сборно-монолитного каркасного домостроения / Компания «Т-БЕТОН» Производство сборных железобетонных конструкций [Електронний ресурс] / <http://t-beton.ru/news/tekhnologiya-sbornno-monolitnogokarkasnogo-domostroeniya/>

26. КУБ-2.5; КБК; КУБ-3V; СОРЕТ / Компания «Ссистема строй» Современная технология каркасного безригельного домостроения. [Електронний ресурс] / http://stroy.r52.ru/ru/nedostatki_kub_25/

27. Шихов, А.Н. Реконструкция гражданских и промышленных зданий: монография / А.Н. Шихов; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. Бюджетное образоват. учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015. – 399 с.

28. Особливості виробництва бетонних робіт [Електронний ресурс] url: <https://studfile.net/preview/5434177/page:15/>

29. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва [Текст]. – На зміну ДБН А.3.1-5-2009; введ. 2016-01-01. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 49с

30. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій»; ; введ. 2015-03-09. – К.: Мінрегіонбуд України,