МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Оцінка організаційно-технологічних процесів у ході будівництва житлового будинку

Виконав: студент *2* курсу, групи *8.1923-пцб*
Спицький Тимур Анатолійович
(прізвище та ініціали)
Спеціальность
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)
освітньо-професійна програма
промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)
Керівник проф., д.е.н. Анін В.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
Рецензент
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім.. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код таі назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_____
«____»_____20____року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Спицький Тимур Анатолійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Оцінка організаційно-технологічних процесів у ході будівництва житлового будинку.
керівник роботи Анін В.І., д.е.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 05 2024 року
№ 1486-с
2 Строк подання студентом роботи _____
3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація
4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретичний аналіз дослідження організаційно-технологічних процесів. 2. Оцінка об'ємно-планувальних та конструктивних організаційно-технологічних процесів зведення 9-ти поверхового житлового будинку. 3. Аналіз оцінки технологічного розділу.
5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 аркушів

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Анін В.І.		
Розділ 2	Анін В.І.		
Розділ 3	Анін В.І.		

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичний аналіз дослідження організаційно-технологічних процесів	з 01.10 по 24.10.2024	
2	Оцінка об'ємно-планувальних та конструктивних організаційно-технологічних процесів зведення 9-ти поверхового житлового будинку	з 25.10 по 15.11.2024	
3	Аналіз оцінки технологічного розділу	з 16.11 по 06.12.2024	

Студент _____ Т.А. Спицький
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ В.І. Анін
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Спицький Т.А. Оцінка організаційно-технологічних процесів у ході будівництва житлового будинку.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник В.І. Анін, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2024.

У роботі було проведено аналіз організаційно-технологічних процесів, пов'язаних із зведенням житлового будинку. Розглянуті основні стратегії технології будівництва та монтажу, включаючи загальні принципи, інженерну підготовку майданчика, методи виконання робіт та заходи з охорони праці.

Враховуючи комплексність житлової проблеми, одним із ключових рішень є інтенсивне будівництво житлових комплексів. Системний підхід та аналіз загальносистемних закономірностей дозволили проаналізувати основні методи, що використовуються в складних організаційно-технологічних процесах під час будівництва.

У роботі була досліджена та розкрита суть теорії та методологічні принципи організаційно-технологічних процесів у цивільному будівництві. Основний акцент було зроблено на аналізі стратегічних підходів та методів, які використовуються для ефективного вирішення завдань у цій галузі.

Ключові слова: організація будівельних процесів, організаційно-технологічний аналіз, житлове будівництво.

REPORT

Spitsky T. Assessment of organizational and technological processes during the construction of a residential building.

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree of higher education in specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific supervisor V.I. Anin, Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2024.

The work analyzed the organizational and technological processes associated with the construction of a residential building. The main strategies of construction and installation technology are considered, including general principles, engineering preparation of the site, work performance methods, and labor protection measures.

Given the complexity of the housing problem, one of the key solutions is the intensive construction of housing complexes. System approach and analysis of system-wide regularities made it possible to analyze the main methods used in complex organizational and technological processes during construction.

The work explored and revealed the essence of the theory and methodological principles of organizational and technological processes in civil construction. The main emphasis was placed on the analysis of strategic approaches and methods used to effectively solve tasks in this field.

Keywords: organization of construction processes, organizational and technological analysis, residential construction.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1	**ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**	11
1.1	Основні тези проектування будівель і споруд	11
1.2	Проектна документація з організації будівництва та виконання робіт	17
1.3	Загальні положення організаційно-технологічних рішень щодо зведення монолітних конструкцій	22
2	**ОЦІНКА ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗВЕДЕННЯ 9-ТИ ПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ**	33
2.1	Архітектурно-будівельний розділ	33
2.2	Розрахунково-конструктивний розділ	49
3	**АНАЛІЗ ОЦІНКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗДІЛУ**	74
3.1	Технологічна карта на облаштування фундаменту	74
3.2	Технологічна карта на монтаж	82
3.3	Технологічна карта на цегляну кладку	90
	Висновки	99
	Перелік використаних джерел	101

ВСТУП

Будівництво, як складний та мультитипажний процес, включає вирішення різноманітних проблем, які починаються від місцевих та закінчуючи глобальними, від соціальних до екологічних. Оптимізація витрат у будівельній сфері досягається за допомогою раціональних планувальних рішень, вибору відповідних будівельних матеріалів, спрощення конструкцій та удосконалення методів будівництва.

У будівельних організаціях існує велика потреба у великих обсягах будівельно-монтажних робіт та залученні вільних трудових ресурсів, особливо з числа безробітних громадян. Враховуючи загострення екологічних проблем, максимально раціональне використання природних умов будівельного майданчика є надзвичайно важливим.

Будівельний сектор регіону суттєво впливає на економічний та соціальний розвиток. Кожен побудований будинок або введений в експлуатацію промисловий об'єкт приносить додаткові податкові надходження до бюджету, що відіграє важливу роль у забезпеченні фінансових потреб лікарів, вчителів та інших бюджетників. Крім того, одне робоче місце у будівельній сфері забезпечує більше десяти інших у суміжних галузях.

Тому важливість організаційно-технологічних рішень у будівництві та реконструкції полягає у їхній здатності ефективно вирішувати низку актуальних та важливих питань для суспільства. Основні рішення в цій сфері включають загальні принципи, інженерну підготовку майданчика, методи виконання робіт та заходи з охорони праці.

Принципи, що лежать в основі технології зведення будівель і споруд, можна узагальнити наступним чином:

1. Основний акцент робиться на технологічному процесі зведення несучих конструкцій, який визначається як ведучий у будівельному процесі.

2. Зведення несучих конструкцій проводиться з метою забезпечення геометричної стійкості, просторової незмінності та міцності окремих частин будівлі і в цілому.

3. Ведучі процеси реалізуються за допомогою потокового методу, що сприяє ефективності та зменшенню часу будівництва.

4. Основним механізмом підйому вантажів є спеціалізований механізм, який використовується відповідно до вимог потокового процесу.

5. Комплексна механізація передбачає максимальне використання машин для ведучих процесів, організованих у дві зміни, що сприяє підвищенню продуктивності.

6. Здійснення процесів з використанням сучасних засобів малої механізації та технологічного обладнання сприяє підвищенню швидкості та якості будівництва.

7. Забезпечення відповідного рівня якості продукції є однією з ключових вимог при застосуванні технології будівництва.

8. Використання конструкцій підвищеної готовності сприяє прискоренню темпів будівництва та зменшенню часових затрат.

9. Виконання технологічних процесів у відповідності з вимогами охорони праці є невід'ємною складовою частиною технології будівництва.

Актуальність теми. Проблема житла є важливою і актуальною, і її подолання полягає у інтенсивному будівництві житлових будинків.

Зараз спостерігається стрімке зростання і оновлення науково-технічної інформації, а також швидке впровадження наукових розробок при будівництві, ремонті та реконструкції будівель і споруд.

Швидкі зміни в технологіях та матеріалах: Інженерні та архітектурно-планувальні рішення швидко змінюються, впроваджуються нові матеріали, конструкції та технології.

Проектування з урахуванням функціональних та естетичних аспектів: Проектування цивільних будівель базується на комплексі функціональних,

художніх, технічних і економічних аспектів архітектури. Метою є знаходження оптимальних рішень, що задовольняють потреби та мають високу якість.

Ці принципи визначають сучасні підходи до будівництва і ремонту будівель, сприяють підвищенню ефективності та якості робіт у галузі будівництва.

Мета дослідження є визначенния оцінки організаціно-технологічних процесів зведення житлового будинку

Об’єкт дослідження: теоретична інформація та проект зведення житлового будинку.

Предмет дослідження: аналіз об’ємно-планувальних, організаційних та конструктивних рішень

Основні задачі:

- Аналіз доцільності конструкторських рішень будівлі: Оцінка ефективності та вибір оптимальних конструкторських рішень для забезпечення якості, економічності та функціональності будівлі.

- Обґрунтування планувальних рішень у будівництві: Визначення оптимальної організації простору будівельного об'єкту з урахуванням функціональних потреб, ергономіки та ефективного використання площі.

- Визначення основних аспектів реалізації стратегічного планування: Аналіз і визначення стратегічних кроків та пріоритетів у процесі будівництва, що сприятимуть досягненню поставлених цілей.

- Оцінка організаційно-технологічних умов для виконання робіт: Аналіз технічних, технологічних та організаційних аспектів, які впливають на продуктивність та ефективність будівельних робіт, з метою вдосконалення процесів та забезпечення високої якості робіт.

Методологія дослідження базується на теоретичних та методологічних принципах, які визначені науковими працями вітчизняних та зарубіжних дослідників у галузі будівництва та реконструкції.

Наукова новизна даної теми полягає у глибокому аналізі організаційно-технологічних процесів під час будівництва житлового будинку з урахуванням

сучасних тенденцій у будівельній галузі. Дослідження включає аналіз доцільності конструкторських рішень, обґрунтування планувальних рішень, визначення основних аспектів реалізації стратегічного планування та оцінку організаційно-технологічних умов для виконання робіт. Новизна полягає в поєднанні теоретичних підходів з практичними дослідженнями, а також у врахуванні сучасних вимог до якості, ефективності та сталого розвитку в будівельній сфері.

Апробація. Тематика даного дослідження була розроблена на кафедрі промислового та цивільного будівництва ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ.

1 ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

1.1 Основні тези проектування будівель і споруд

Проблема житлового забезпечення залишається однією з найактуальніших в Україні. Інтенсивне будівництво житлових будинків є єдиним ефективним шляхом подолання цієї проблеми, адже воно відіграє ключову роль у забезпеченні населення комфортними умовами проживання. Будівництво вимагає значних матеріальних, людських, фінансових, енергетичних і наукових ресурсів, але водночас воно сприяє вирішенню різних соціальних, екологічних та економічних проблем.

Оптимізація витрат в архітектурі та будівництві досягається через раціональне планування, вибір відповідних матеріалів та спрощення конструкцій, а також постійне удосконалення методів будівництва. Зокрема, важливо правильно підбирати матеріали, що мають оптимальне співвідношення ціни та якості, а також ефективно використовувати ресурси при будівництві.

Використання земельних ресурсів є ключовим фактором у міському плануванні з метою підвищення ефективності. Містобудівна діяльність повинна ґрунтуватися на принципах сталого розвитку, що передбачає раціональне використання територій та збереження екологічної рівноваги.

Будівельна галузь має великий вплив на економічний і соціальний розвиток області. Забезпеченням робочих місць у будівельній сфері підтримується не лише сама галузь, але й інші галузі економіки. Крім того, будівництво нових об'єктів сприяє зростанню обсягів податкових надходжень до бюджету, що сприяє забезпеченню розвитку інфраструктури та соціальних програм.

На сучасному етапі розвитку будівництва відзначається значний прогрес у науково-технічній сфері. Швидке зростання та оновлення науково-технічної інформації сприяють впровадженню новітніх розробок у будівельництві, ремонті та реконструкції будівель та споруд. Із кожним роком розширюється спектр нових матеріалів, конструкцій, технологій та комплексних методів будівельних робіт, що дозволяє вдосконалювати процеси в галузі будівництва.

На рівні магістратури та підготовки фахівців у вищих навчальних закладах формується нове покоління фахівців, які володіють не лише технічними знаннями, але й вміннями креативно аналізувати науково-технічні та інформаційні ресурси. Вони здатні обґрунтовувати мету, поставляти та вирішувати завдання у галузі новітніх технологій будівництва, реконструкції, ремонту та реставрації будівель та споруд.

Нове будівництво охоплює зведення будівель та споруд за першими розробленими проектами на нових територіях. Реконструкція передбачає перебудову існуючих об'єктів з метою поліпшення їхньої функціональності або з використанням за новим призначенням. Ремонт включає в себе оновлення, яке може бути як частковим, так і повним, з дотриманням основних рішень щодо первісного проекту. Ремонт може бути поточним або капітальним, залежно від стану об'єкта та необхідних робіт для його відновлення.

Реставрація передбачає відновлення, укріплення зруйнованих, пошкоджених пам’яток історії (архітектурних споруд) задля забезпечення їхнього історичного та художнього значення.

Основні організаційно-технологічні рішення технології будівництва і монтажу будівель і споруд, включають загальні положення, рішення з інженерної підготовки до будівництва відповідного майданчика, методи виконання робіт, заходи з охорони праці.

Принципи технології зведення будинків і споруд базуються на таких принципах:

- Основним і керівним будівельним процесом є технологічний процес зведення несучих конструкцій.

- Зведення несучих конструкцій здійснюється з метою забезпечення геометричної стійкості, просторової стійкості та міцності окремих частин і всієї будівлі.

- Ведучі процеси виконуються за потоковим методом.

- Основним засобом вантажопідйомних операцій є механізм, що закріплений за спеціалізованим потоком.

- Комплексна механізація передбачає максимальне використання машин для ведучих процесів, з організацією їх роботи в 2 зміни.

- Процеси здійснюються з використанням сучасних засобів малої механізації та технологічного обладнання.

- Забезпечення потрібного рівня якості продукції є обов'язковим.

- Використання конструкцій підвищеної готовності сприяє ефективності будівництва.

- Виконання технологічних процесів здійснюється відповідно до вимог охорони праці.

При виборі технологічних рішень у будівництві будинків і споруд важливо враховувати вимоги нормативних документів та контроль з боку державних органів, які відповідають за технічний та пожежний нагляд. Державний технічний нагляд відстежує відповідність прийнятих рішень нормативним вимогам для безпечного виконання робіт при встановленні та експлуатації вантажопідйомних машин і механізмів, підйомників, строп, траверс. Також перевіряється правильність вертикальної та горизонтальної прив'язки кранів, підйомників та іншого механізованого обладнання.

Органи державного протипожежного нагляду контролюють протипожежні рішення, яких необхідно додержуватися при проектуванні і виконанні робіт. Особливу увагу приділяють послідовності монтажу конструкцій будівель в частині гарантування безпечної евакуації робітників з поверхів будівлі при виникненні екстремальних умов, виконанні зварювальних робіт, використанні горючих матеріалів, улаштуванні риштувань, виконанні покрівельних робіт, захисті металевих несучих конструкцій, складуванні матеріалів, улаштуванні

тимчасових доріг, розміщенні протипожежних щитів, гідрантів і пожежних кранів.

Згідно з ДБН В1.1.-7-2002 «Пожежна безпека об’єктів будівництва» за умовною висотою будинки класифікують:

1) малоповерхові - заввишки висотою до 9м (до 3-х поверхів);

2) багатоповерхові - від 3 до 9 поверхів заввишки (9<Н≤26,5м);

3) підвищеної поверховості - від 9 до 16 поверхів заввишки (26,5м<Н≤47м);

4) висотні - більше 16 поверхів заввишки (Н>47м).

Висоту будинку визначають без урахування верхнього технічного поверху. Органи санітарного нагляду перевіряють відповідність прийнятих рі-

шень вимогам і правилам щодо забезпечення здорових і гігієнічних умов пра- ці на всіх етапах зведення будівлі.

Класифікація будівельних об’єктів

Будівельні об’єкти – будівлі та споруди розрізняють за призначенням, розміщенням у просторі, об’ємно-планувальними і конструктивними рішеннями.

За призначенням: житлові; спортивні, цивільні; промислові; інженерні; сільськогосподарські; гідротехнічні об’єкти.

Інженерні споруди можна поділити на підземні (трубопроводи, колектори, підземні гаражі, заглиблені резервуари та відстійники, насосні станції) та наземні - для зберігання пилуватих, рідких та газоподібних речовин (силоси, резервуари, газгольдери), висотні споруди, пов'язані з виробничим технологічним процесом (градирні, труби, копрі), споруди енергетики та зв'язку, споруди для забезпечення транспортних потоків - мости, галереї, естакади, шляхопроводи, пішохідні переходи.

До об'єктів будівель і споруд агропромислового комплексу відносяться теплиці, оранжереї, приміщення для утримання худоби, бази механізації та ремонту сільгосптехніки.

За розташуванням у просторі об'єкти можуть бути лінійно протяжними, зосередженими та територіально-розрізненими.

Об'єкти проектуються однорідними та неоднорідними за будівельно-технологічними рішеннями. Однорідними є житлові, деякі цивільні, одноповерхові та багатоповерхові промислові будівлі. Будівлі можуть бути однаковими або різними.

Виробничі процеси зведення будівель і споруд протікають у просторі і часі. Просторовим параметром є фронт робіт, що складається з ділянок, захваток та робочих місць.

Фронт робіт - це частина будівельного об'єкту, в межах якої послідовно виконуються певні будівельно-монтажні процеси. Кожна захватка використовується як фронт робіт для одного з цих процесів.За захватку приймають секцію житлового будинку, поверх або групу збір- них елементів частини поверху (рис. 1.1).

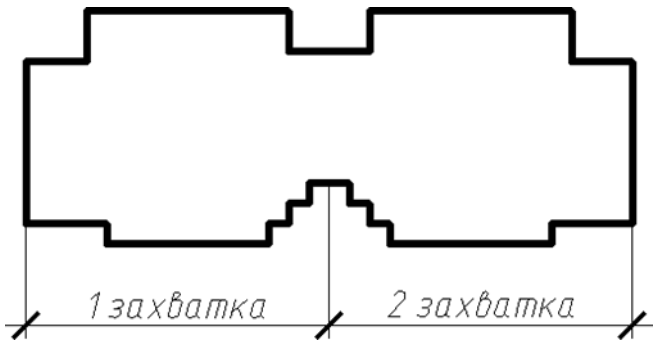


Рисунок 1.1 – Схема розбивки будинку на захватки

Простий процес виконують захватками послідовно. Складний можна виконувати послідовним, паралельним або потоковим методом.

Послідовний метод характерний тим, що перехід на послідуючу захватку здійснюють після закінчення робіт на попередній. Під час технологічних і організаційних перерв виконавці змушені простоювати. Загальна тривалість робіт буде значною, але інтенсивність використання ресурсів найменша.

Паралельний метод передбачає суміщення в часі виконання робіт на всіх захватках одного ярусу. Загальна тривалість робіт значно скорочується. Інтенсивність використання процесів - найбільша. Паралельний метод не можна використовувати для виконання процесів зведення багатоярусних об’єктів.

Потоковий метод – забезпечується послідовним виконанням захватками простих процесів і паралельним - різних. Комплексний процес розчленовують на прості процеси, визначають склад виконавців, призначають тривалість виконання процесів на захватці, суміщення їх здійснення на захватках за часом. При цьому мають місце послідовне виконання однорідних процесів і паралельне — неоднорідних. Виробництво т одиниць будівельної продукції потоковим методом потребує менше часу, ніж послідовним, а середня інтенсивність освоєння ресурсів нижча, ніж при паралельному методі.

Зображують їх виконання за допомогою циклограми (організаційно-технологічної моделі).

Модуль циклічності (або ритм потоку – проекція похилої лінії на вісь абсцис) визначають за формул

$$k = \frac{P \cdot Hr}{c \cdot N \cdot \alpha}, \qquad (1.1)$$

де Р –обсяг робіт простого процесу на захватці, м2; м3;

Hr – норма часу для відповідного простого процесу люд.-год.;

с– тривалість робочої зміни, год.;

N – кількість робітників у ланці;

α – коефіцієнт перевиконання норм виробітку (1,1…1,15);

Тривалість елементарного потоку виражається залежністю:

$$t = k\sum_{1}^{a} m', \qquad (1.2)$$

а – кількість ярусів;

m′ - кількість захваток у межах ярусу;

Тривалість спеціалізованого потоку:

$$T_c = k\left(\sum_1^a m' + n - 1\right) + \sum t_T + \sum t^0, \quad (1.3)$$

де n – кількість елементарних потоків у складі спеціалізованого;

∑tт, ∑t0, – відповідно сума тривалості технологічних та організаційних перерв. Технологічними параметрами є:

n – кількість елементарних потоків;

p, P – відповідно обсяг робіт елементарного і спеціалізованого потоку; q, Q – відповідно трудомісткість;

w, W – відповідно елементарного і спеціалізованого потоку.

Потужність елементарного потоку - це обсяг будівельної продукції, яку випускають за одиницю часу:

$w = p/t;$ (1.4)

Потужність спеціалізованого потоку:

$W = P/Tc$. (1.5)

За характером ритмічності будівельні потоки бувають ритмічні (ki = const), кратно-ритмічні (kr = bk1), та неритмічні (k3 ≠ const).

1.2 Проектна документація з організації будівництва та виконання робіт

Проект організації будівництва є невід'ємною частиною робочого проекту; складається з комплексу взаємозв'язаних проектних рішень організаційно-технічного, технологічного, технічного, нормативного та планово-економічного характеру щодо виконання підготовчих і основних виробничих процесів на будівельному майданчику у відповідності з вимогами ДБН А.3.1- 5-2009. «Організація будівельного виробництва».

ПОБ використовується замовником, підрядними організаціями для отримання дозволу на виконання будівельних робіт, для організації діяльності з будівництва об’єкта, для розподілу у часі фінансування і матеріально-технічного забезпечення його будівництва.

Проект організації будівництва розробляють на базі таких даних:

- завдання на проектування даного об’єкта;
- містобудівні умови на обмеження забудови земельної ділянки;
- матеріалів інженерних вишукувань;
- проектної документації для будівництва: об’ємно-планувальні та конс- труктивні рішення будівлі, принципові технологічні схеми основного виробництва об’єкта;
- документів, що встановлюють строки будівництва;
- рекомендації генеральної підрядної організації щодо застосування мате- ріалів і конструкцій, засобів механізації БМР, порядку забезпечення будівництва енергетичними ресурсами, водою, тимчасовими інженерними мережами;
- умов виконання БМР;
- відомості про умови забезпечення кадрами будівельників;
- відомостей про умови забезпечення будівельників харчуванням, медич- ним обслуговуванням;
- даних про забезпечення засобами пожежегасіння.

До складу ПОБ входить: календарний план будівництва, в якому визначають терміни і черговість будівництва з розподілом капітальних вкладів і обсягів будівельно–монтажних робіт; будівельні генеральні плани до підготовчого і основного періодів; організаційно-технологічні схеми, що визначають оптимальну послідовність зведення будівлі із зазначенням технологічної послідовності робіт; відомість обсягів основних БМР і спеціальних робіт, що визначені проектно-кошторисною документацією; відомість потреби в будівельних конструкціях, виробах, матеріалах і устаткуванні з розподілом по календарних періодах будівництва; відомість потреби в основних будівельних машинах і

транспортних засобах з будівництва в цілому; потреба в кадрах будівельників за основними категоріями.

До складу ПОБ включається пояснювальна записка, що містить:

- обґрунтування методів виконання і можливість суміщення будівельних, монтажних і спеціальних робіт;
- обґрунтування прийнятої тривалості будівництва;
- обґрунтування розмірів майданчиків складування;
- способи збирання і зберігання відходів виробництва;
- заходи щодо охорони праці;
- заходи із збереження енергоресурсів;
- оцінку впливів на навколишнє середовище при будівництві.

Особливі вимоги пред’являють до ПОБ при зведенні будівель і споруд в особливих умовах.

Проект виконання робіт (ПВР)

Для забезпечення обґрунтованих рішень щодо технології виконання будівельних процесів розробляють проект виконання робіт на підготовчий і основний періоди будівництва, на окремі стадії і види робіт, окремо на роботи, які виконують в екстремальних умовах.

До складу ПВР входить:

- будівельний генеральний план, з розподілом фронту робіт на ділянки, захват- ки і робочі зони з вказівкою місць розташування надземних і підземних мереж, схем руху і стоянок монтажних кранів, будівельних машин, межа і конструкція огорожі будівельного майданчика і небезпечних зон, місця розташування будівельного об- ладнання, площадок для складування й укрупнення будівельних елементів, проїздів для будівельного транспорту та проходів;
- розміщення джерел енергопостачання й освітлення будівельного майданчика, місць розташування пристроїв для збирання, зберігання і видалення відходів буді- вельних матеріалів;

- календарний графік виконання робіт, в якому встановлена послідовність і те- рміни виконання БМР, наведені витрати машинного часу, визначена потреба у засо- бах механізації;
- графіки постачання на об’єкт основних будівельних матеріалів, конструкцій, напівфабрикатів і ін.;
- графік руху робочих кадрів і основних будівельних машин по об’єкту;
- технологічні карти (схеми) на виконання окремих видів робіт і будівельних процесів із включенням схем операційного контролю якості;
- рішення із виконання геодезичних робіт;
- рішення щодо забезпечення комплексної безпеки будівництва. Пояснювальна записка ПВР містить:
- обґрунтування рішень із виконання робіт;
- потребу в енергетичних ресурсах;
- перелік мобільних (інвентарних) будівель і споруд;
- засоби із забезпечення якості виконання робіт;
- засоби, спрямовані на забезпечення зберігання матеріалів і конструкцій;
- опис способів і порядку збирання, зберігання і видалення відходів будівельних матеріалів.

Організаційні і технологічні рішення ПВР повинні базуватися на сучасних ме- тодах виконання робіт і прийомах праці. У ПВР передбачаються рішення із забез- печення безпеки праці та інших аспектів комплексної безпеки будівництва.

Склад та призначення робіт з інженерної підготовки площадки під будівництва

Підготовчі роботи розділяють на позамайданчикові та внутрішньомайдан-чикові роботи.

- позамайданчикові – зовнішні під'їзні дороги до будівельного майданчи- ка, забезпечення енергією, водою, зв'язком, спорудження виробничої бази;

- внутрішньомайданчикові – створення геодезичної розбивочної основи, огороджування будівельного майданчика, звільнення території від дерев, ва- лунів, зняття родючого шару ґрунту, знесення будинків і споруд, осушення будівельного майданчика (забезпечення стоків поверхневих та ґрунтових вод, зниження рівня ґрунтових вод), улаштування тимчасових будівель, доріг, ін- женерних мереж, створення майданчиків для складування, улаштування тим- часового освітлення.

Охорона навколишнього середовища

У проекті розробляють заходи, що спрямовані на зменшення забруднення повітря, землі і природних вод, проти шуму, на раціональне використання енергії і водних ресурсів, збереження родючого шару ґрунту. Так, у розділі будівельного генплану потрібно:

- установити чіткі розміри і межі будівельного майданчика;

- зберегти існуючі на території будівельного майданчика дерева, кущі, трав'яний покрив, якщо місця їх розташування не підлягають забудові;

- заборонити використання дерев для підвішування електрокабелю, при- бивання плакатів;

- розміщати тимчасові будівлі і споруди з урахуванням збереження дерев і кущів;

- передбачати механізовану заправку будівельної техніки паливно-мастильними матеріалами;

- відходи та залишки будівельних матеріалів заборонено закопувати в грунт;

- будівельні відходи вивозити до місць їх складування, погоджених із ор- ганами місцевої державної адміністрації;

- не допускати відведення поверхневих стічних вод із території будівель- них майданчиків безпосередньо на рельєф;

- не допускати летючий пил;
- очищати побутові стоки;
- завершити будівництво якісним прибиранням.

1.3 Загальні положення організаційно-технологічних рішень щодо зведення монолітних конструкцій

Комплексний процес зведення монолітних залізобетонних конструкцій будівель і споруд є складним і включає в себе кілька ключових етапів:

- Заготівельні процеси: Цей етап передбачає підготовку до встановлення конструкцій. Сюди входить виготовлення опалубки (яка використовується для формування бетону), арматурних каркасів, армоопалубних блоків, а також приготування бетонної суміші. Якість цих елементів безпосередньо впливає на міцність і надійність кінцевої конструкції.

- Транспортні процеси: Це етап, пов'язаний з перевезенням і розміщенням матеріалів і механізмів на будівельному майданчику. Це може включати доставку опалубки, арматури, бетону і будівельного обладнання на місце будівництва.

- Монтажно-укладальні процеси: Найважливішим етапом є встановлення опалубки, монтаж арматури або арматурно-опалубних блоків, укладання бетонної суміші та догляд за бетоном. Ці процеси вимагають точності і відповідності стандартам для забезпечення міцності та надійності конструкцій.

- Технологічні рішення: Вибір методів монтажу та засобів механізації залежить від конкретних умов будівництва, включаючи тип і розмір конструкцій, доступність матеріалів та технічні обмеження.

- Контроль якості: Під час усіх етапів будівництва важливо забезпечити високу якість виконання робіт. Це включає в себе відповідність проектним

вимогам, стандартам якості і технічним нормам, а також систематичний контроль за процесами та результатами будівництва.

Вибір методів та засобів механізації в значній мірі залежить від конструкції опалубки, яка використовується для зведення конструкцій будівель і споруд. Технологія зведення монолітних залізобетонних конструкцій проектується з урахуванням їх геометричних характеристик і розташування в просторі.

Комплексний процес при використанні розбірно-переставної опалубки складається з чотирьох основних процесів: встановлення опалубки, монтаж арматури, укладання бетонної суміші та демонтаж опалубки. Між третім і четвертим процесами передбачається технологічна перерва для догляду за бетоном. Цей догляд забезпечує підтримання волого-температурних умов твердіння, запобігає значним температурно-усадочним деформаціям і тріщинам, а також захищає бетон від ударів та струшувань.

Строки початку розбирання опалубки залежать від досягнення бетоном потрібної міцності.

Методи зведення конструкцій будівель і споруд варіюються в залежності від типу опалубки, яка використовується.

Опалубка, яка є тимчасовою допоміжною конструкцією, необхідна для забезпечення форми, розміру та положення монолітної конструкції, може бути різноманітною. Вона складається з щитів (форм), що забезпечують необхідні параметри конструкції, риштування для підтримки форм, помостів для розміщення робітників, що бетонують, та елементів кріплення.

Розрізняють опалубку за кількома ознаками:

1. За конструктивним рішенням: Використовуються різні типи опалубки, такі як індивідуальна, розбірно-переставна (малощитова та великощитова), об’ємно-переставна, великоблочна, котюча, пневматична (надувна), ковзна, підйомно-переставна та незнімна опалубка.

2. За функціональним призначенням: Опалубка поділяється на стінові (для вертикальних конструкцій), горизонтальні (для плит перекриття), похилі,

для одночасного бетонування стін і перекриття, для зведення криволінійних конструкцій тощо.

3. За кількістю циклів використання: Інвентарна (багатооборотна) та неінвентарна (використовується лише один раз, включаючи незнімну опалубку).

4. За матеріалом: Виготовляється зі сталі, алюмінієвих сплавів, водостійкої фанери, склопластика, поліпропілену підвищеної міцності. Підтримуючі елементи часто виготовляються зі сталі або алюмінієвих сплавів для забезпечення багаторазового використання.

Розбірно-переставна опалубка може бути двох типів: малощитова уніфікована або великорозмірні опалубні панелі. Установка першої може проводитися вручну. Така опалубка відрізняється багатофункціональністю та взаємозамінністю елементів і може бути виготовлена зі сталі або комбінована зі сталевих елементів каркаса і кріплень та палубою з водостійкої фанери.



Рисунок 1.2 – Фрагмент пластмасової розбірно-переставної опалубки

Великорозмірні опалубні панелі збирають на спеціально спланованих майданчиках. Перед початком робіт проводять геодезичні роботи з розбивкою осей і місць монтажу опалубки. Основа, на яку встановлюють щити опалубки, мусить мати рівну горизонтальну поверхню з відповідними відмітками.

Перед монтажем великорозмірної опалубної панелі на ній закріплюють навісні підмостки і встановлюють підкоси з регулювальними гвинтами. Панель після установки в проектне положення вивіряють і з навісних драбин виконують монтажне кріплення.

Монтаж щитів опалубки ведуть краном, згідно з виконаною на перекритті поверху розміткою. За допомогою гвинтових домкратів, які розміщені на підкосах щитів, установлюють щити в проектне положення. Щити з'єднують між собою спеціальними замками. Виконують монтаж схваток, стяжних гвин- тів, на які надягають захисні трубки – їх монтаж виконують після монтажу протилежних щитів опалубки. Риштування щитів обладнують огородженням.

Перед монтажем протилежних щитів виконують монтаж закладних деталей, встановлюють електричну фурнітуру, виконують монтаж арматури. Після об'єднання протилежних панелей, опалубку вивіряють, вирівнюють за допомогою гвинтових домкратів.

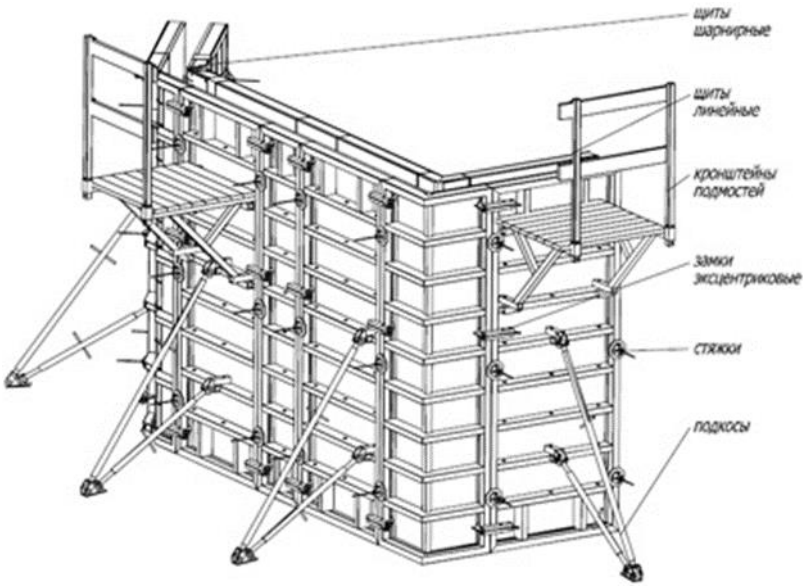


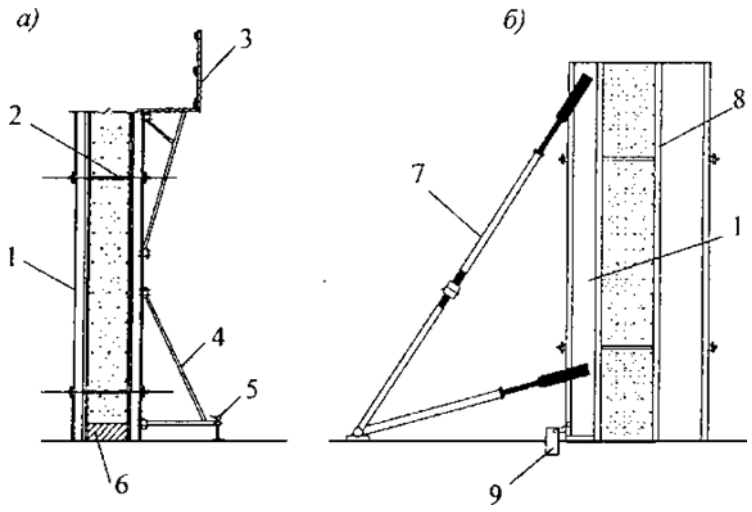
Рисунок 1.3 – Фрагмент установки великощитової опалубки для бетонування стін

Бетонну суміш укладають в опалубку зверху із закріплених на них консольних риштувань, що розташовані на зовнішньому боці щита. Бетонування ведуть ділянками, межею яких слугують дверні отвори. Бункер з бетонною сумішшю розвантажують у декількох точках, суміш укладають шарами за-

втовшки 30-40 см; ущільнення виконують глибинними вібраторами відразу при укладці.

Для підйому робітників на монтажний горизонт робочого настилу опалубку оснащають драбиною. При зведенні багатошарових монолітних зовнішніх стін утеплювач доцільно закріплювати на внутрішніх щитах опалубки перед її установкою.

Для монтажу зовнішніх щитів опалубки в стіні (нижче розташованого поверху) залишають отвори, в які пропускають гвинти з опорною п'ятою. Після затягування гвинтів, низ щита притуляють до забетонованої стіни, верх щитів закріплюють між собою струбцинами.



Рисуонок 1.4 – Великощитова опалубка стін: а —каркасна; б— каркасно-щитова; 1 — каркас щита; 2 —гвинтове стягу- вання; 3 — консольне риштування; 4 — підкіс; 5 — механічний домкрат; 6 — маяк стін висотою 15-20 см; 7 — підкіс - розчалка; 8 — палуба; 9 — фіксатор

З метою зниження затрат на виконання робіт, полегшення процесів установлення і демонтажу, використовують полегшену опалубку, що виготовлена з використанням алюмінієвих елементів жорсткості. Палуба виготовлена з водостійкої фанери, товщиною 15 мм. На зовнішній стороні (палубі) напилений захисний шар, що полегшує розпалубування та догляд за опалубкою. Кількість обертів металевої частини опалубки до 400 раз; палуби в залежності від

матеріалу - так для дерев’яного покриття складе 20-30 обертів, для водостійкої фанери – 150 обертів.

Колони круглого перетину зводять у металевій опалубці. Для зведення стін, колон, перекриття, ліфтових шахт використовують металеву опалубку вітчизняних та закордонних фірм. Палубу виконують з чотирьохмі- ліметрового сталевого листа, що підвищує міцність опалубки (нормативна кі- лькість обертів – 800).

Попередньо щити відносно один від одного розсувають на відстань 1,1 м, що дозволяє виконувати армування.

Перед бетонуванням на роликах щити підводять один до одного. Між собою з’єднують спеціальними стяжними гвинтами: один - в нижній частині стіни; другий – над рівнем бетону, що утримує щити.



Рисунок 1.5 – Опалубка для зведення колон круглого перетину

У верхній частині знаходиться демонтажний механізм: при підніманні щити розсувають та відривають від бетону.

Перевагою опалубки є можливість її трансформування за висотою, довжиною і шириною.

При зведенні перекриття спочатку встановлюють арматурний каркас колон, який випускають вище верхнього обрізу опалубки на 40-50 см. До опалубки колон установлюють щити днища балок, або прогонів, під них установлюють утримуючі стійки або просторові опори.

Після установки бокових щитів опалубки балок і з'єднання горизонтальними стяжками їх скріплюють щитом днища.

Після під плиту перекриття підводять головні дерев'яні опалубочні балки, які установлюють на стійках з триногами. Розміщують несучі головні повздовжні і другорядні поперечні балки. По останніх розкладають палуби з водостійкої фанери.

Для проведення розпалубування у верхній частині стійки «падаюча» головка опускається вниз на 6 см, а разом з нею опускається вся опалубочна система.

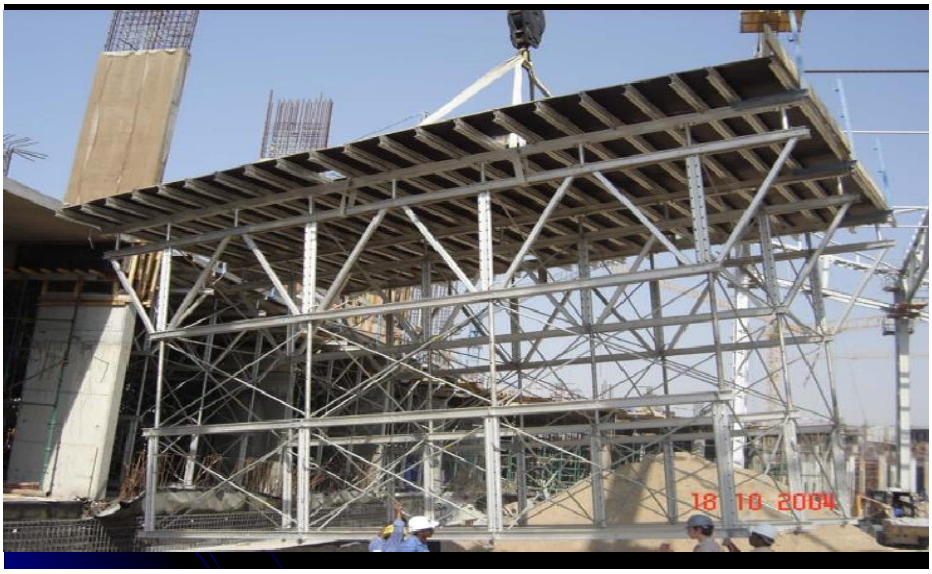


Рисунок 1.6 – Алюмінієва опалубочна система для зведення плит перекриття будинків

Для зведення внутрішніх поперечних стін і міжповерхових перекрить багатоповерхових будинків використовують об’ємно-переставну опалубочну систему.

Опалубка має вигляд просторової секції «П» - подібної форми, складається із двох бокових (стінових) і горизонтального щита (для плити перекриття) опалубки.

Опалубочні щити шарнірно з’єднані між собою, включають підтримуючі пристрої, елементи для закріплення опалубки в проектному положенні, для розпалубування, а також для її транспортування.

Загальні конструктивні признаки :

- система механічних домкратів для вивірки і установки опалубки в проектне положення;
- катучі опори для переміщення секцій опалубки при монтажі і демонтажі;
- система розкосів для забезпечення просторової жорсткості.

Опалубку використовують для зведення монолітних стін і перекриття будівлі при висоті поверху 2,8; 3,0; 3,3м , з товщиною стін – 16-30 см і відстанню між стінами від 2,4 до 6,3м.

На монтажний горизонт опалубку подають краном з послідуючим переміщенням до місця установки на спеціальних колесах. У робочий стан опалубку піднімають за допомогою домкратів.

Попередньо бетонують спеціальні цоколі стін (маяки) для забезпечення проектного положення опалубки (висота 15-20см) з випусками арматури стіни висотою 30-40 см. Це дозволяє виконати контроль положення опалубки в плані, товщину стін і відповідність осей стін.

Після установки опалубки, яка утворює тунель на всю ширину будівлі установлюють просторовий каркас армування стін на висоту поверху та довжиною по 6м . Такі каркаси подають краном і з’єднують з випусками арматури стін нижче розташованого поверху.

Потім установлюють зовнішні щити розбірно-переставної опалубки на спеціальні консольні помости та закріплюють за допомогою телескопічних розкосів, жорстко притискають нижнім торцем до раніше забетонованої конструкції стін попереднього поверху.

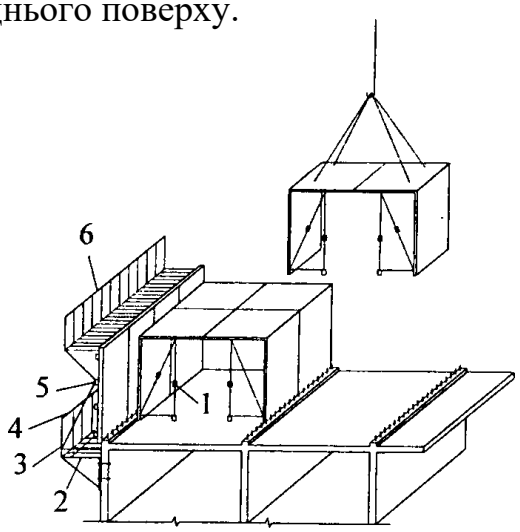


Рисунок 1.7 – Схема установки щитів об'ємно-переставної опалубки: 1 — механічні домкрати; 2 — консольні підмості; 3 — телескопічні похилі стійки для кріплення щитів; 4, 6 — огороджування; 5 — торцевий щит опалубки

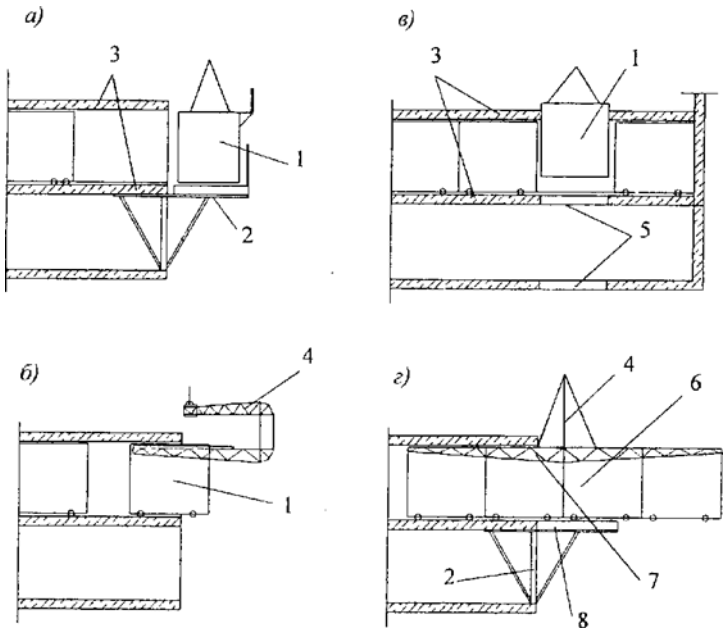


Рисунок 1.8 – Схема демонтажу об'ємно-переставної (тунельної опалубки): а)— дрібними секціями за допомогою виносних підмостків; б)— за допомогою спеціальної траверси; в) — через отвори в перекриттях; г) — крупними бло- ками за допомогою розподільчої ферми і підмостків з відкидним огороджуванням; 1 — секція опалубки; 2 — виносні підмості; 3 — перекриття;

4 — траверси; 5 — отвори в перекритті; 6 — великорозмірний блок; 7 — траверса — розподільна ферма; 8 — відкидне обгороджування

Для утворення віконних та дверних отворів на опалубку закріплюють спеціальні вставки - отвороутворювачі.

Потім на щити перекриття укладають арматурні каркаси перекриття , які зв’язують з каркасами стін. Бетонну суміш укладають в стіни, а потім - на перекриття. Після того, як бетон набирає розпалубочну міцність, опалубку демонтують, не розбираючи її на складові елементи.

Для зведення замкнутих чарунок., у тому числі зовнішніх і внутрішніх стін, ліфтових шахт, сходові прогони житлових будинків використовують об’ємно-блочну опалубку.

Блок збирається із опалубочних щитів, які утворюють в плані замкнутий контур. Стійки між собою з’єднуються зв’язками.

Зовнішня опалубка – розбірно-щитова, яка за допомогою підвісок закріплюється до внутрішнього блоку.

У верхній частині установлюють робочі площадки, висота внутрішніх щитів 2550 мм, зовнішніх – 2850 мм.

Мінімальний розмір блоку - 2,7х2,7 м , максимальний – 7,7х2,2 м, приведена маса 1м2 складає 75 кг/м2.

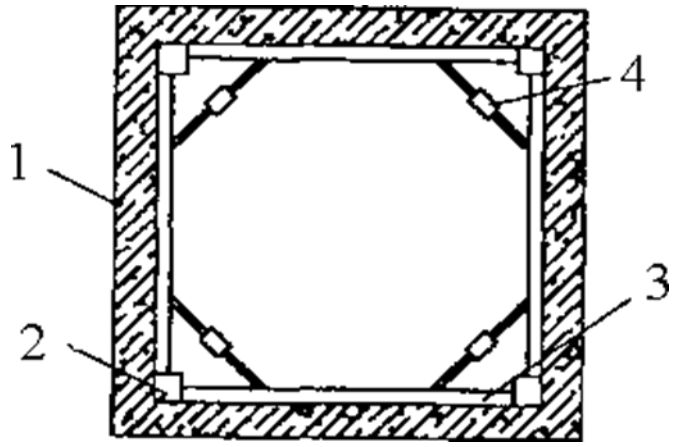


Рисунок 1.9 – Об’ємно-блочна опалубка: 1 — бетонована конструкція; 2 — елемент каркасу опалубки; 3 —щит опалубки; 4 —стяжна муфта

Для відриву щитів опалубки при зведенні конструкцій використовують спеціальні домкрати. Застосування такої опалубки дозволяє підвищити якість робіт, знизити трудомісткість і вартість.

Для зведення висотних споруд, ядра жорсткості, житлових будинків висотою від 16 до 24 поверхів використовують ковзну опалубку. Застосовують опалубку для зведення стін (мінімальна їх товщина 12см) та колон з сторонами не менше 25 см. Оптимальна швидкість підйому опалубки складає 0,125 м.п/год, або від 3 до 4м висоти конструкцій будівлі за добу.

Опалубка складається з домкратної рами, щитів опалубки, домкратних стрижнів, робочого настилу з огородженням.

Щит внутрішньої сторони закріплюють з нахилом, який складає 5…7мм, що забезпечує полегшення підйому опалубки. Висота щитів 1…1,2м. Зовнішній щит установлюють без нахилу – для якості поверхні стін.

Домкратні рами передають вагу опалубки з обладнанням і робітниками через домкратні стрижні діаметром 22…28мм, та довжиною до 6м. Відстань між стрижнями не перевищує 2м. Використовують електричні та гідравлічні домкрати зі спеціальною трубою довжиною 1,2м, що дозволяє створити в бетоні канал, в якому вільно без зчеплення з бетоном розміщуються домкратні стрижні, які в процесі зведення стін нарощують за допомогою різьбового з’єднання і при досягненні певної довжини виймають і переставляють. Стики з'єднання різних стрижнів розташовують на різних висотах.

Підйом опалубки здійснюють при одночасній роботі всіх домкратів. Вантажопідйомність домкрата 6…10т, маса домкрата 15…21кг, кількість одночасно працюючих домкратів 160 шт.

Подачу матеріалів, конструкцій здійснюють з використанням баштових кранів. При висоті до 16 поверхів використовують кран на рейковому ходу, при більшій висоті - приставні крани. Кран має обслуговувати об’єкт і майданчик складування матеріалів, конструкцій та площадку прийому бетонної су- міші з можливістю розміщенням не менше двох автобетонозмішувачів.

2 ОЦІНКА ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗВЕДЕННЯ 9-ТИ ПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

2.1 Архітектурно-будівельний розділ

Проект виконаний на підставі завдання на проектування, відповідно до довідкової літератури, державних стандартів та будівельних норм і правил на підставі проекту.

Район будівництва має такі кліматичні характеристики:

- глибина промерзання ґрунту 220 см;

- температура зовнішнього повітря найхолоднішої п'ятиденки мінус 37 ° С і холодної доби мінус 39 ° С;

- Середньорічна кількість опадів – 429 мм;

- сніжний покрив – нестійкий;

- панівний напрямок вітрів – південно-західний;

- четвертий район снігового навантаження – 450 кг/м. Рельєф майданчика будівництва прийнято умовно спокійним. На майданчику будівництва, в результаті дослідження ґрунтів виявлено, що в основі залягають такі ґрунти – суглинок легкий та важкий, пилуватий, тугопластичний, низькопористий, вологий на глибину 8,2 м; суглинок легкий, пилуватий, м'яко і текучепластичний, низько і високопористий, вологий на глибину 3,0 м; суглинок легкий, пилуватий, тугопластичний, низько і високопористий, вологий – 4,0м; суглинок легкий, пилуватий, твердо-напівтвердий, високопористий, просадний I типу - 4,9м і ґрунтово-рослинний шар товщиною 1,5м.

Генеральний план

Майданчик генплану має прямокутну форму із розмірами 100,00м*80,00м. Будівля розташована вгорі забудови. Пішохідні доріжки завширшки-1,5м; головна проїжджа дорога – 6,0м. Санітарні та пожежні норми проектування дотримані. Проектом передбачається повний благоустрій та озеленення території ділянки. Проїзди, вимощення асфальтуються. Тротуари, пішохідні доріжки викладені тротуарною плиткою. Озеленення території забудови виконане засадкою листяних порід дерев, живоплотом та газоном. Для благоустрою дворової території розташовується Ігровий майданчик 8,00м*20,00м, автостоянка 20,00м*3,00м, футбольний майданчик 15,00м*25,00м, площа для вигулу собак 10,00м*15,00м.

Об'ємно-планувальне рішення

Будівля у плані прямокутна дев'ятиповерхова, висота поверху 2,8м, є підвал з висотою 3,0м. Для технічного обслуговування дахів передбачено виходи. За правилами пожежної безпеки передбачені пожежні сходи. Провітрювання квартир та коридорів природне, а також через блоки витяжної вентиляції, розташовані в санвузлах та кухнях. Приміщення горища провітрюється та освітлюється за допомогою слухових вікон. Будівля складається із однієї житлової частини. Під частиною будівлі знаходиться підвал, де запроектовані технічні приміщення. Житлова частина будівлі складає 9 поверхів, на кожному поверсі 4 однокімнатні та 4 двокімнатні квартири. Повідомлення між поверхами відбувається за допомогою сходово-ліфтового холу, що складається з сходових кліток та ліфтової кабіни. Клас будівлі II, рівень вогнестійкості II, рівень довговічності II.

Архітектурно-конструктивне рішення

Проектована будівля безкаркасна, цегляна із зовнішніми та внутрішніми несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі забезпечується взаємною роботою зовнішніх та внутрішніх несучих стін, плит перекриття та покриття. Зв'язок зовнішніх та внутрішніх несучих стін здійснюється перев'язкою рядів кладки та стрічковим фундаментом. Плити перекриття та покриття є

горизонтальними діафрагмами жорсткості. Достатня жорсткість забезпечується за рахунок площі спирання кінців плит на несучі стіни на глибину 120 мм., анкеруванням та створення жорсткого диска шляхом замонолічування швів цементно-піщаним розчином марки 100.

Фундаменти

Так як в результаті досліджень ґрунти виявлені не просадочні. Було прийнято використовувати стрічковий збірний фундамент із великих блоків. Глибина закладення фундаменту. 3,58 м-код, глибина промерзання 2,00 м-коду. Збірні стрічкові фундаменти під стіни складаються із фундаментних блоків-подушок марок Ф14; Ф14-12; Ф14-8; Ф16; Ф-12 (за ГОСТ 23009-78) та стінових фундаментних блоків ФБС 14, ФБС 14-12, ФБС 16, ФБС 16-12 (за ГОСТ 21104-79) виготовлені з бетону класу В15. Фундаментні бетонні подушки укладають безпосередньо на піщану підготовку товщиною 100...150мм, яка має бути ретельно утрамбована. Фундаментні бетонні блоки укладаються на розчині з обов'язковою перев'язкою вертикальних швів 20мм. Вертикальні колодязі, що утворюються торцями блоків, ретельно заповнюють розчином. Зв'язок між блоками поздовжніх і кутових стін забезпечується перев'язкою блоків і закладкою в горизонтальні арматурні шви сталевою сіткою діаметром 6мм. Між подушками та блоками де велика відстань замонолічується бетоном класу В15.

Горизонтальна гідроізоляція була прийнята зТехноніколя з технологією наплавлення. Вертикальна гідроізоляція виконується зрідкої гуми GPSpraykote® використовується як гідроізоляційна мембрана фундаменту. Даний матеріал створений за оригінальною технологією і має такі фізико-хімічні властивості, які дозволяють працювати в широкому діапазоні застосування тривалий час. Повна відсутність протікання забезпечується за рахунок безшовності та єдиної монолітності, виняткової адгезії до багатьох будівельних основ та високої еластичності, що важливо в конструкціях, де можливе утворення тріщин при усадці ґрунту. Особливість нанесення рідкої гуми дає можливість розпилення покриття у вкрай обмежених умовах.

Стіни та перегородки

Конструктивна схема будівлі – безкаркасна, запроектована з поздовжніми несучими з глиняної повнотілої цегли завтовшки зовнішніх стін 510 мм. Осі зовнішніх стін мають внутрішню прив'язку 200 мм, зовнішню 310 мм.

Стіни спираються на збірний стрічковий фундамент.Внутрішні стіни виконані з цегли та мають товщину 250мм, 380мм або 510мм. Над віконними та дверними отворами влаштовують збірні з/б перемички, що мають такі марки: 3ПБ-16-37П, 3ПБ-18-8П, 3ПБ-21-8П, 3ПБ-25-8П. Довжина перемичок залежить від отвору. Глибина відмикання 120-150мм для перемичок, для посилених 200-250мм. Цоколь із залізничних блоків товщиною 600мм, оштукатурюється водостійкою штукатуркою. Поверх цоколя під цегляною кладкою роблять гідроізоляційний шар із Технониколя.

Перегородки прийняті гіпсокартонні, завтовшки 80 мм. Перегородка складається з профільного каркасу з простір для комунікацій, обшитого з обох боків гіпсокартонними листами на два рази. Каркас по периметру кріпиться до будівельних конструкцій і є несучою частиною для гіпсокартонних листів, що у свою чергу кріпиться до каркаса шурупами, утворюючи жорстку конструкцію. Для теплової, звукової та вогнезахисної ізоляції порожнина перегородки між гіпсокартонними листами заповнюється ізолюючими листами з мінеральних волокон, товщиною 6 см. Щільність утеплювача 112кг/м, коефіцієнт теплопровідності 0,025.

Для обробки та вирішення питань енергозбереження в проектованій будівлі для зовнішніх стін було прийнято нову технологію «КНАУФ – Тепла стіна»

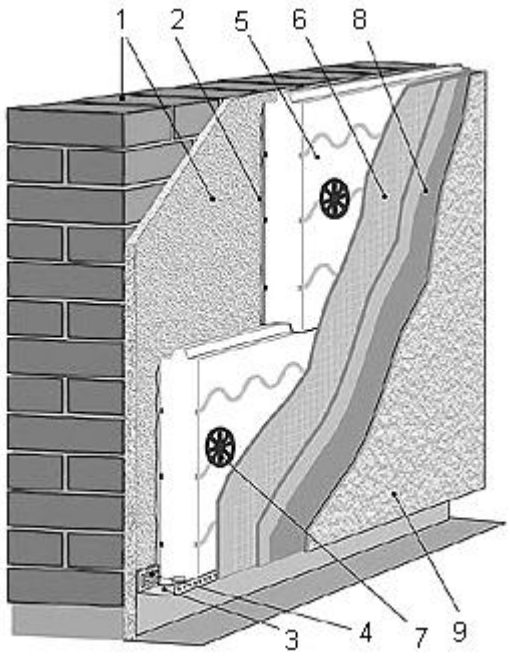


Рисунок 2.1 - "КНАУФ - Тепла стіна":

1.Несуча стіна (будівельна основа).

2.Клейовий шар (КНАУФ - Севенер)

3.Цокольний опорний профіль

4.Дюбель для кріплення цокольного профілю

5.Утеплювач - пінополістирольні плити

6.Захисний шар (КНАУФ - Севенер) армований склосіткою

7.Дюбель для кріплення плит утеплювача

8.Грунтовка КНАУФ - Ізогрунд

9.Декоративний – захисний шар (КНАУФ – Діамант)

"КНАУФ - Тепла стіна" - це інновація в системах зовнішнього утеплення, яка максимально відповідає не тільки вимогам сьогоднішнього дня, але і розрахована на перспективу. Дана пропозиція є останньою із серії розробок щодо ефективного захисту будівель від втрати тепла, створеної на базі більш ніж 20-річної успішної діяльності фірми КНАУФ у цій галузі. В системі "КНАУФ-Тепла стіна" як утеплювач застосовуються пінополістирольні плити. Пристрій систем полягає в наступному: на попередньо очищену основу приклеюється утеплювач за допомогою штукатурно-клейової суміші КНАУФ-

Севенер і додатково закріплюється тарілчастими дюбелями, потім наноситься захисний шар із суміші КНАУФ-Севенер, армований склосіткою, на який після ґрунтування наноситься захисно- КНАУФ-Діамант. Фірма КНАУФ пропонує використовувати у своїх системах зовнішнього утеплення фасадів пінополістирол складної форми – KNAUF Therm Façade ПГ II. Плити мають з'єднання типу шип-паз, що забезпечує більш високий рівень технологічності монтажу системи та одержання рівної поверхні утеплювача на площині фасаду, канавки у вигляді ластівчиного хвоста на лицьовій та тильній стороні плити, які підвищують міцність зчеплення клейового та захисного шару системи. Фаска, нанесена по периметру плит з тильного боку, запобігає попаданню надлишків клею в стик між плитами і тим самим унеможливлює утворення містків холоду в теплоізоляційному шарі. Плити KNAUF Therm Facade ПГ II мають розміри 1200х985мм. Плити можуть випускатися завтовшки від 80 до 200 мм з кроком 20мм. Система фасадного утеплення «КНАУФ – Тепла стіна» з пінополістирольним утеплювачем пройшла вогневі випробування у ЦНДІБК ім. В.А.Кучеренко та їй присвоєний клас пожежної небезпеки К0, також має "Технічне свідоцтво" та альбом робочих креслень на конструкцію, що має сертифікат відповідності.

Плити перекриття та покриття

Перекриття у будівлі прийняті зі збірних залізобетонних багатопустотних плит круглими пустотами; товщина 220мм, ГОСТ 9561-91, марка ПК 51-12; ПК 51-15; ПК 42-12-15; ПК 63-18; ПК 30-18; ПК 30-15. Відмикання плит перекриття на несучі стіни в поздовжньому напрямку становить не менше 120мм. По стиках виконується заповнення цементно-піщаним розчинам М100 до створення горизонтального диска жорсткості. Для лоджії прийняті плити товщиною 220мм, марки ПЛП 30-12; ПЛП 42-12, ПЛП 45-12 ГОСТ-25697-83. Для покриття були прийняті ребристі плити товщеної 300мм, марки ПР51-12; ПР 51-15; ПР 42-12-15; ПР 63-18; ПР 30-18; ПР 30-15 ГОСТ-21506-87.

Сходи

У проекті прийнято залізничні двомаршеві сходи, які складаються з двох маршів і майданчиків. Сходові марші ЛМФ 28-11-14 Серії 1.1 51-4, а сходові майданчики марки ЛПФ 25-16-3 Серії 1.1 52-5. Сталеві перили приварюють до закладних деталей на боці маршів. При вході в під'їзд влаштовують козирок металевий з оцинкованого металу. Сходовий марш спирається на майданчик на 80мм і з'єднаний металевим посередником розміром 8*100мм на зварюванні.Огородженням служить металеві грати висотою 700ммприварюється до заставних елементів у бічній площині маршу. Поручень виконують із деревини твердих порід.

Дах, покрівля, водовідведення

Дах прийнятий плоский. Прийняті матеріали покриття ТЕХНОЕЛАСТ-ТИТАН ТОР І BASE. Для кріплення матеріалів ТЕХНОЕЛАСТ-ТИТАН ТОР І BASE до основи може використовуватися як технологія наплавлення, так і комбіноване кріплення - нижній шар кріпиться до основи механічно, а верхній шар наплавляється. Техноеласт-Титан ТОР - на одношаровій основі з крупнозернистою посипкою з верхнього боку та полімерним покриттям з нижньої сторони полотна; застосовується для влаштування верхнього шару багатошарового покрівельного килима. Техноеласт-Титан BASE - на одношаровій основі з полімерним покриттям з верхньої та нижньої сторін полотна; застосовується для влаштування нижніх шарів багатошарового покрівельного килима та гідроізоляції будівельних конструкцій. Матеріал ТЕХНОЕЛАСТ-ТИТАН SOLO був застосований для покриття будок виходу на дах та вентиляційних шахт. Для кріплення матеріалу ТЕХНОЕЛАСТ-ТИТАН SOLO до основи може бути використана як технологія наплавлення, так і механічне кріплення матеріалу з наступним сплавленням швів. Техноеласт-Титан SOLO - з крупнозернистим посипанням з верхнього боку полотна та полімерним покриттям або дрібнозернистим посипанням з нижнього боку полотна; застосовується для влаштування одношарового покрівельного килима та гідроізоляції будівельних конструкцій. Дах має ухил 2% т.к. передбачено

внутрішній водосток для атмосферних опадів. Вихід на дах здійснюється через горище.Водовідведення запроектоване внутрішнім організованим. Прийнято водостічні вирви у кількості 8 штук.

Вікна, двері

На сьогоднішній день важко уявити будівельні роботи без використання високоміцних та комфортних вікон ПВХ. Склопакети - вироби з двох або більше стекол, герметично з'єднаних один з одним за допомогою дистанційної рамки, заповненої абсорбуючим порошком. Також склопакет двокамерний комплектується внутрішнім та зовнішнім герметикою, - це виключає утворення конденсату всередині. Замкнуті порожнини заповнюються осушеним повітрям чи інертним газом. Монтаж склопакетів подібної конструкції забезпечує тепло- та звукоізоляцію. Інші властивості однокамерного або двокамерного склопакета досягаються за допомогою нанесення покриттів на зовнішнє скло. Залежно від виду скла або конструктивних особливостей склопакети подвійні/одинарні можуть мати спеціальні властивості: сонцезахисні, звукоізоляційні, протиударні. Залежно від кількості камер розрізняють однокамерний і двокамерний склопакет. Двокамерний більш надійний та довговічний. Склопакети подвійні більш технічні та зручні в експлуатації. Дуже важливо при виготовленні склопакета правильно визначити місце розташування та орієнтацію скла зі спеціальними властивостями. У разі використання низькоемісійного (енергозберігаючого) скла, його встановлюють як внутрішні. При цьому поверхня з покриттям обов'язково має бути всередині склопакета. Сонцезахисне скло рекомендується встановлювати як зовнішнє скло. Крім того, можна заповнити міжскляний простір інертними газами. При підвищених вимогах до безпеки вікон використовують загартовані стекла, триплекс. Виходячи з усіх перелічених вище характеристик, було прийнято в дипломному проекті встановлювати марки СПД 15-15; СПД 15-21; СПД 9-9; СПД 9-15 за ГОСТ 30673-99. Склопакет кріпиться в кутах та середині, за допомогою анкерів. Зазор між стіною і блоком заповнюється монтажною піною і

закривається пластиковим або гіпсокартонним укосами і зашпакльовується під фарбування.

У цьому дипломному проекті прийняті дверімарки ДГ 21-7; ДГ21-9; ДГ21-14. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відчиняються назовні у напрямку руху на вулицю, виходячи з умов евакуації людей із будівлі під час пожежі. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель для ремонту або заміни полотна дверей. Щоб уникнути знаходження дверей у відкритому стані або ляскання, встановлюють довочики, які тримають двері в закритому стані і плавно повертають двері в закритий стан без удару. Двері обладнуються ручками, клямками та врізними замками. Міжкімнатні двері встановлюють за рівнем і запінюються зазори між дверним блоком і монтажною стіною піною і закривають наличниками. Вхідні двері встановлюються за рівнем, і в стіні роблять отвір і встановлюється анкер.

Внутрішнє оздоблення: у квартирах стіни обклеюються шпалерами після штукатурки цегляних стін.

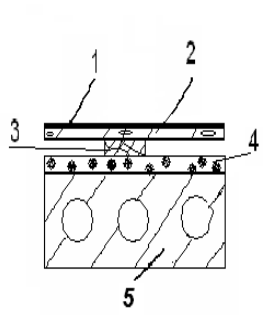
Кухні обклеюються шпалерами, що миються, а ділянки стін над санітарними приладами облицьовуються глазурованою плиткою. У сан. вузлах та ванній кімнаті підлога з керамічної плитки. Стіни облицьовуються глазурованою плиткою.

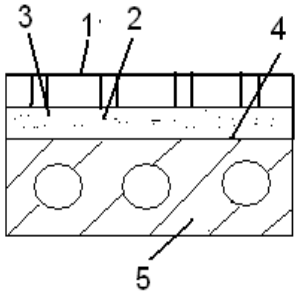
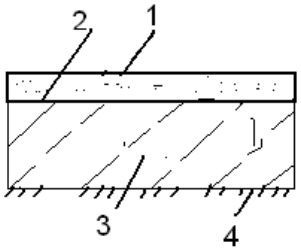
Таблиця 2.1 - Відомість оздоблення приміщень

найменування приміщення	Стеля		Стіни чи перегородки		Примітка
	Площа	Вид обробки	Площа	Вид обробки	
1	2	3	4	5	6
Житлова кімната	1716,48	Зашпакльовується, затирається, і	4517,13	Оштукатурювання, шпаклювання, затирання,	Оздоблення на всю висоту.

1	2	3	4	5	6
Передпокій	609,12	Зашпакльовується, затирається, і забарвлюються ВД.	1987,2	Оштукатурювання, шпаклювання, затирання, обклеювання шпалерами під фарбування ВД.	Оздоблення на всю висоту
Сан.вузол, ванна кімната, кухня	444,6	Зашпакльовується, затирається, і забарвлюються ВД.	1564,05	Глазурована плитка "Колоркер".	Плитка до верху підвісної стелі.
Лоджія	493,83	Зашпакльовується, затирається, і забарвлюються ВД.	1521,4	Оштукатурювання, затирання, фарбування ВД.	Оздоблення на всю висоту
Підвал	280,12	Обштукатурювання, забарвлення ВД.	343,2	Оштукатурювання, під фарбування ВД.	Оздоблення на всю висоту.

Таблиця 2.2 - Експлікація підлог

Найменування приміщення.	Тип підлоги за проектом	Схема статі	Елементи підлоги та їх товщини	Площа підлоги, м^2
1	2	3	4	5
Передпокій, Житлові кімнати, лоджія	I		1 Покриття лінолеум.5мм 2 Плита основи підлоги 40мм 3 Стрічкові звукоізоляційні прокладки через 500 4 Стяжка 5 Плита перекриття 220мм.	2877

1	2	3	4	5
Сан.вузол, ванна кімната, кухня	III		1 Покриття - керамічна плитка 5мм на клеї Сибірит 2 Кабель, що гріє, залитий цементно-піщаним розчином М100,30мм. 3 Вирівнююча стяжка із цементно-піщаного розчину М 100,30мм 4 Шар руберойду на мастиці 5Плита перекриттів 220мм	444,6
Підвал	IV		1 Покриття – бетон шліфований 30мм 2 Гідроізоляція – 1 шар руберойду на мастиці. 3 Підстилаючий шар бетон класу В 15 140мм Основа . 4 Ущільнений ґрунт 100мм.	280,12

Підлоги в житлових будинках повинні задовольняти вимоги міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги. Покриття підлоги в квартирах прийнято з

лінолеуму на теплоізолюючій основі. Стяжка виконується з розчину по утеплювач, що є звукоізоляційним шаром. У сан.вузлах та ванній кімнаті підлога з керамічної плитки. Позитивними сторонами цих статей є їх гігієнічність та безшумність. Негативні сторони – велика трудомісткість, що також збільшує термін будівництва.

Таблиця 2.3 - Специфікація збірних елементів

Марка	Позначення	Найменування	Кіль-во	Маса од.(кг)	Примітка
1	2	3	4	5	6
ПК 51-12	ГОСТ 9561-91	Плити перекриття	40		
ПК 51-15	ГОСТ 9561-91	Плити перекриття	40		
ПК 63-18	ГОСТ 9561-91	Плити перекриття	320		
ПК 30-18	ГОСТ 9561-91	Плити перекриття	18		
ПК 30-15	ГОСТ 9561-91	Плити перекриття	18		
3ПБ-18-8П	Серія 1.038.1-1	Перемичка	94		
3ПБ-21-8П	Серія 1.038.1	Перемичка	96		
3ПБ-25-8П	Серія 1.038.1	Перемичка	94		
Ф14	ГОСТ 23009-78	Фундаментні блоки подушки	58		
Ф14-8	ГОСТ 23009-78	Фундаментні блоки подушки	13		
Ф14-12	ГОСТ 23009-78	Фундаментні блоки подушки	15		

1	2	3	4	5	6
Ф16	ГОСТ 23009-78	Фундаментні блоки подушки	16		
Ф 16-12	ГОСТ 23009-78	Фундаментні блоки подушки	1		
ФБС 6	ГОСТ 21104-79	Стінові фундаментні блоки	290		
ФБС 6-9	ГОСТ 21104	Стінові фундаментні блоки	100		
ФБС 4	ГОСТ 21104	Стінові фундаментні блоки	80		
ЛМФ 28-11-14	Серії 1.1 51-4	Сходові марші	38		
ЛПФ 25-16-3	Серії 1.1 52-5	Сходова майданчик	38		
ПЛП 30-12	ГОСТ 25697-83 (1989)	Плита лоджії	80		
ПЛП 45-12	ГОСТ 25697-83 (1989)	Плита лоджії	60		
ПЛП 42-12	ГОСТ 25697-83 (1989)	Плита лоджії	20		

Таблиця 2.4 - Специфікація елементів заповнення прорізів

Марка	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од, кг	Примітка
Віконні блоки					
СПД 15-15 СПД 15-21 СПД 9-9 СПД9-15	ГОСТ 24699-2002	СПД15-16 СПД 15-21 СПД 9-9 СПД9-15	96 64 14 14		
Дверні блоки					
ДГ 21-7 ДГ 21-9 ДГ 21-15	ГОСТ 475-78(2002)	ДГ 21-7 ДГ 21-9 ДГ 21-45	192 66 66		

Інженерне обладнання будівлі

Опалення та гаряче водопостачання запроектовано з магістральних теплових мереж від УТ-1 з нижнім розведенням по підвалу. Приладами опалення є конвектори. На кожен блок - секцію та кожен вбудований блок виконується окремий тепловий вузол для регулювання та обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи та труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі, ізолюються та покриваються алюмінієвою фольгою.

Водопостачання

Холодне водопостачання запроектовано від внутрішньоквартального колектора водопостачання із двома вводами. Вода на кожну секцію подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі, що ізолюється та покривається алюмінієвою фольгою. На кожну блок - секцію та вбудований блок встановлюється рамка введення. Навколо будинку виконується магістральний пожежний

господарсько-питний водопровід із колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням у колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції та кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуски госпфекальної та дощової каналізації.

Енергопостачання виконується від міської підстанції із запиткою по дві секції двома кабелями – основний та запасний. Вбудовані приміщення запитуються окремо через свої електрощитові. Усі електрощитові розташовані на перших поверхах.

На кожній секції встановлюються радіостійки з пристроєм радіофідерів від сусідніх будинків, розташованих навколо будівель, що будуються. У кожній квартирі є дві радіоточки - на кухні та в залі, а також у кабінетах вбудованих приміщень.

На всіх блоках - секціях монтуються телевізійні антени, з їхньою орієнтацією на телецентр і встановленням підсилювача телевізійного сигналу. Усі квартири підключаються до антени колективного користування.

До кожної блок - секції будинку та вбудованим блокам із внутрішньоквартальної телефонної мережі підводиться телефонний кабель та залежно від можливості міської телефонної станції здійснюється абонентів до міської телефонної мережі.

Сміттєпровід унизу закінчується у сміттєкамері бункером - накопичувачем. Накопичене сміття в бункері висипається у візки для сміття і занурюється в сміттєзбірні машини і вивозиться на міське звалище відходів. Стіни сміттєкамери облицьовуються глазурованою плиткою, підлога металева. У сміттєкамері передбачено холодний та гарячий водопровід зі змішувачем для промивання сміттєпроводу, обладнання та приміщення сміттєкамери. Сміттєкамера обладнана трапом зі зливом води у госпфекальну каналізацію. У підлозі передбачений змійовик опалення. У верху сміттєпровід має вихід на покрівлю для провітрювання сміттєкамери і через сміттєприймальні клапани

видалення застояного повітря зі сходових клітин, а також диму у разі пожежі. Вхід у сміттєкамеру окремий, з боку вулиці.

Таблиця 2.5 - Техніко-економічні показники

Найменування показників	Одиниці виміру	Кількість
Кількість квартир	Штук	72
будівельний обєм	м³	14490
Площа забудови	м²	668,69
Загальна площа	м²	3601,80
Житлова площа	м²	1716,48

2.2 Розрахунково-конструктивний розділ

Розрахунок ребристої плити покриття

Плита ребриста з розмірами 1,5 * 5,1м ГОСТ 21506-87. Виготовляється за потоково-агрегатною технологією з електротермічним натягом арматури на упори та тепловологої обробки.

Бетон важкий класу В25 за міцністю на стиск.

Rb = 0.9 * 14.5 = 13.05 МПа

Rbt = 0.9 * 1.05 = 0.95 МПа

Rb1ser=18.5 МПа

Rbtser=1.6 МПа

Eb=27000 МПа

Переважна міцність бетону:

Rbp = 20 (R0bp = 1.2 * 11.5 МПа, Rbp, ser = 15 МПа, Rbpт = 1,4 МПа).

Поздовжня напружена арматура поздовжніх ребер зі сталі класу Ат-IV (Rs=510 МПа, Rs ser=590 МПа, Es=190000 МПа) за табл. 19, 22 *, 29 * [6].

Інша арматура із сталі класу Вр-IØ4мм (Rs=365 МПа, Rs10=265 МПа, Es=170000 МПа) за табл. 23 [6] (при Ø5мм Rs=360 МПа, Rs10=26 МПа та з класу AIII (при Ø до 8мм включаючи Rs=365 МПа, Rs10=285 МПа, при Ø до

10мм і більше Rs=365 МПа, Rs10=290 МПа для всіх діаметрів Es = 2 * 105 МПа Плита використовується при будівництві будівлі, що відноситься до класу II, тому коефіцієнт надійності за призначенням = 0,95.Місце для будівництва місто Кемерово, навантаження Sser = 2400Н.

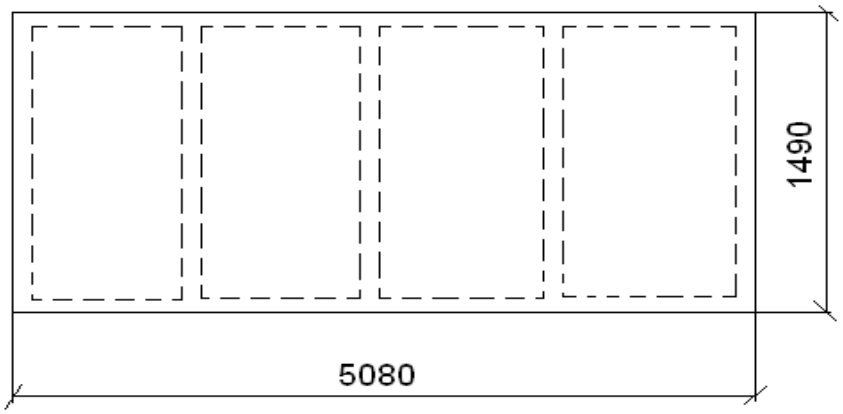


Рисунок 2.2 - Ребриста плита в плані

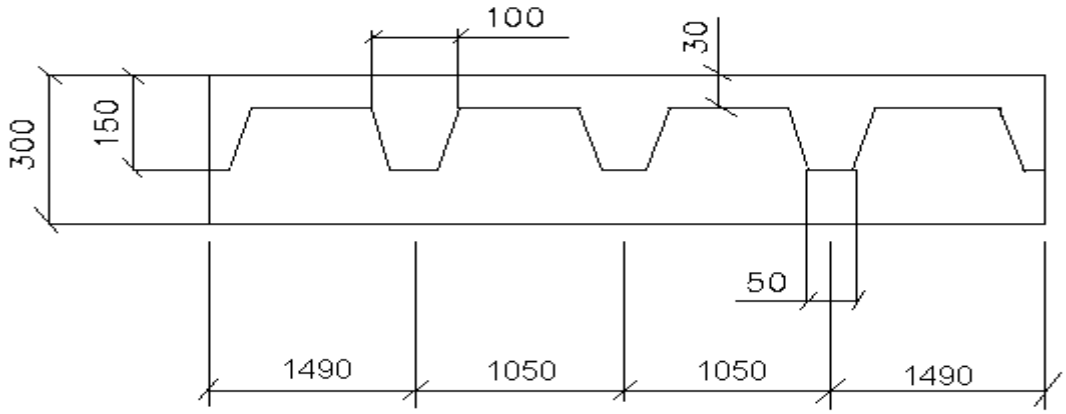


Рисунок 2.3 - Ребриста плита в розрізі

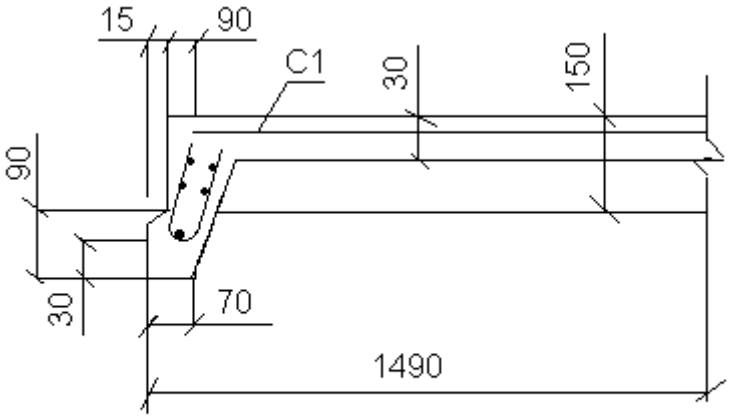


Рисунок 2.4 - Армування ребристої плити

Підрахунок навантажень на плиту покриття

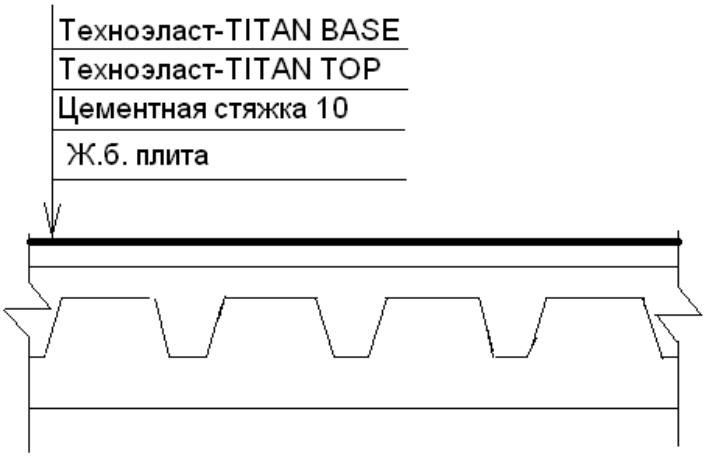


Рисунок 2.5 - Схема збору навантажень

Таблиця 2.5 – Види навантаження

Вид навантаження	Нормативне навантаження Н/м2	γf	Розрахункове навантаження Н/м2	Примітка
Постійна 1 Шар Техноеласта-TITAN BASE	0,01 * 2 * 104 = 200	1,3	0,95 * 1,3 * 200 = 247	
2 Шар Техноеласта-TITAN TOP	200	1,3	0,95 * 1,3 * 200 = 247	
3 Цементна стяжка	0,3 * 1700 = 510	1,3	0,95 * 1,3 * 510 = 629,85	
4Залізобетонна плита	2000	1,1	0,95 * 1,1 * 2000 = 2090	2000 Н/м2
Разом постійне навантаження.	qn=2910		q =3213,85	
Тимчасове навантаження Тривала Короткочасна	2400 * 0,7 = 1680 2400 * 0,7 * 0,5 = 840 2400		2400 2400 * 05 = 1200 2400	
Повне навантаження В тому числі Тривале навантаження Короткочасна	4590 3750 2400		5613,85	

Розрахунок полиці

Полиця спирається на два поздовжні та п'ять поперечних ребер. Прогонові полиці у світлі рівні: між поздовжніми ребрами L1 = 105-10 = 95см між поперечними L2 = 149-2 * 9 = 131см. балку.

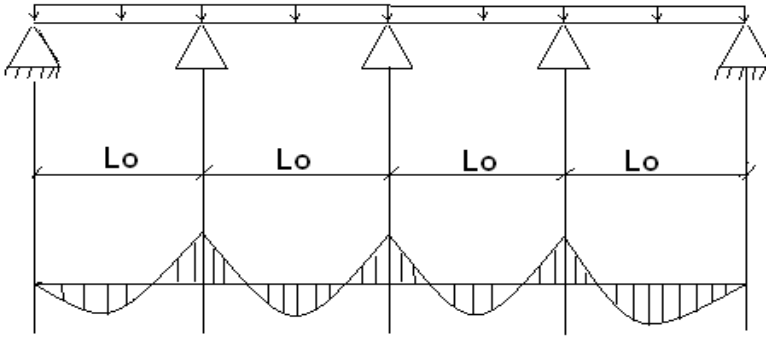


Рисунок 2.6 - Схема розрахунку полиці

При товщині її 30см розрахунок ведемо з урахуванням перерозподілу зусиль розвитку пластичних деформацій. Вигинальний момент визначаємо за формулою: M = (q + p) L2/11

Де L = L1-b = 1050-100 = 0,95 м

q npe = 0,03 * 25000 = 750 Н / м2

q pe=750*1,1=825 Н/м2

Загальне навантаження на плиту:

q=247+247+629,85+825=1948,85 Н/м2

M=(g+p)L2/11=(1948,85+2400)*0,952/11=347,9Н*м.

Робоча висота полиці h0=hf/2=3/2=1,5см.

Визначаємо: A0=M γn/B*h02*Rb*γb2

347,9 * 100 / 100 * 1,52 * 13,05 * 100 = 0,11

B=100 γb2=0,9 Rb=13,05МПа

A0→ι=0,805 ζ=0,27 табл. 3.1[7]

Площа перерізу арматури класу BpI на смугу шириною 1м:

As=M γn/ ι h0 Rs=347,9*(100)*0,95/0,865*1,5*375*(100)=0,67см2

Приймаємо збірну сітку із поздовжньою арматурою діаметром 4мм класу.

ВрІ з кроком 100см. Приймаємо сітку 150/250/4/3.

Розрахунок поперечного ребра

Поперечне ребро можна розглядати як балку на двох збірних опорах з розрахунковим прольотом, що дорівнює відстані між осями поздовжніх ребер L0=149см-9=140см, завантажену рівномірно розподіленим навантаженням від власної ваги ребра:

qp=0,05+0,1/2(0,15-0,03)*25*11*0,95=0,25кН/м

та навантаженням по трапеції від полиці, максимальна ордината якої:

q1=(1,49+1,05)/2*5613,85=7,129кН/м

Загальне навантаження на ребро:

q=qp+q1=0,25+7,129=7,379кН/м

Відстань від опори до максимальної ординати епюри завантаження:

a=(149+105)/(2*2)=63,5см

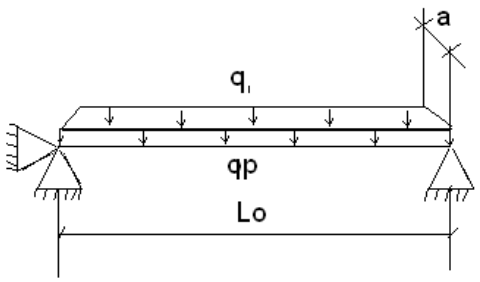


Рисунок 2.7 – Розрахункова схема поперечного ребра.

Згинальний момент у середині прольоту:

M = qL02 / 8-q1a2 / 6 = 7,379 * 1,42 / 8 = 1,8 кН м

Поперечна сила:

Q=0,5(qL0-q1a)=0,5(7,379*1,4-7,129*0,63)=2,9кН

Перетин поперечного ребра таврове, його робоча висота h0=15-3=12см ширина ребра b=(5+10)*0,5=7,5см товщина полиці h|f=3см і ширина полиці b|f= L0/3+ 10 = 107,6см

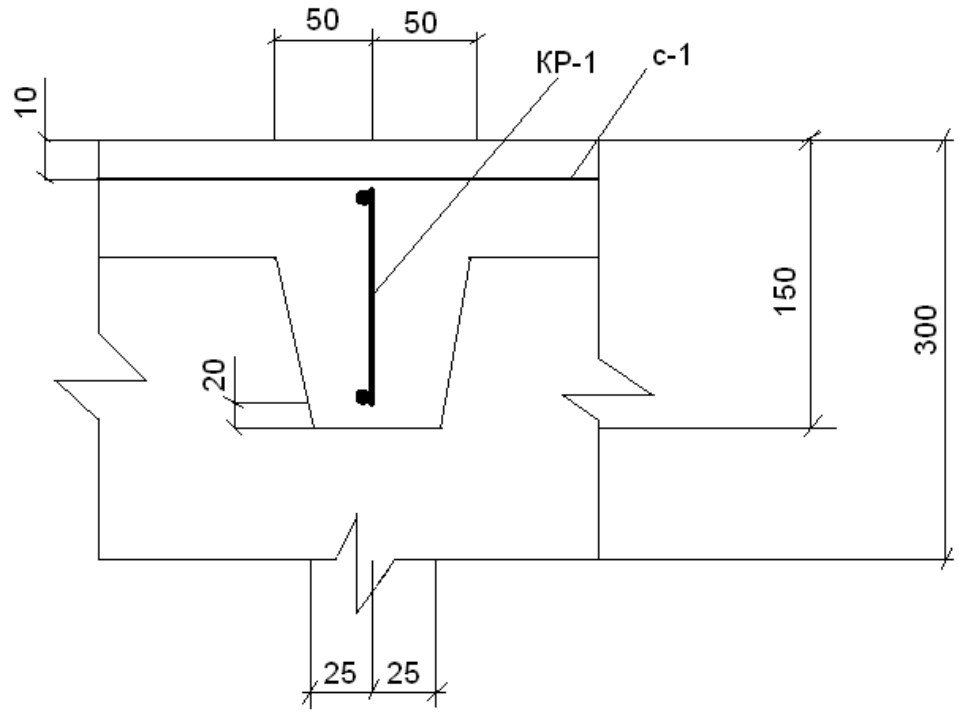


Рисунок 2.8 -Схема перерізу поперечного ребра

A0 = M / b|f * h02 * Rb = 7,93 * 105/106,3 * 122 * 13,05 * 100 = 0,039

За табл.III.1 [7] ζ = 0,039

та необхідна площа перерізу поздовжньої робочої арматури:

As= ζ* b|f* h0* Rb/Rs=0,039*107,6*12*13,05/365=1,8см2

Приймаємо 1Ø16AIII з As=2,011см2

Розрахунок міцності поперечного ребра по перерізу похилому до поздовжньої осі.

Q = 2,9 кН. Обчислюємо проекцію розрахункового похилого перерізу на поздовжню вісь "С". Вплив звисів стислих полиць при п'яти поперечних ребер. 12) = 1,12> 0,5.

Приймаємо: φf=0,5 φn=0.

Обчислюємо: 1+ φf+ φn=1+0,5+0=1,5

B=φb2(1+ φf+ φn)Rbt*b*h02=2*1.5*0.95*(100)*7.5*122=307800Н див.

У розрахунковому нахиленому перерізі:

Qb=Qsw=Q/2=2,9/2=1,45кН, звідси З=B/0,5Q=106см>2 h0=2*12=24

приймаємо З = 24см

Тоді Qb=B/C=307800/24=12825Н=12,825кН>Q=2,9кН

отже, поперечна арматура з розрахунку не потрібна.

Приймаємо діаметр поперечних стрижнів із умови зварювання. При ds = 16мм dsw = 5мм клас BpI. Крок поперечних стрижнів прийнято з конструктивних вимог.

S=h/2=150/2=75мм.

Статичний розрахунок плити в поздовжньому напрямку (поздовжніх ребер)

Плита працює як вільно оперта балка, завантажена навантаженням, що рівномірно розподіляється. Розрахунковий проліт L0 = Lк-Lоп = 5080-120 = 4960мм.

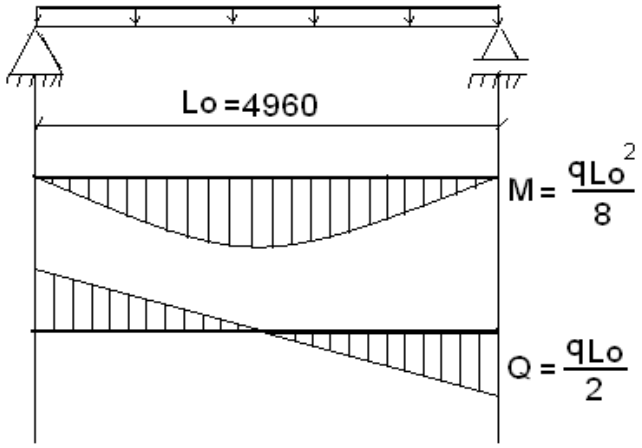


Рисунок 2.9 - Розрахункова схема

Навантаження на 1м плити за її шириною ВН=3м

Нормативна:

постійна та тривала:

qng=3750Н/м*3=11250Н/м

короткочасна:

Pnch = 2400 * 3 = 7200Н / м

Повна нормативна:

qn = qng + Pnch = 11250 +7200 = 18450Н/м

Розрахункова:

постійна:

qs=3213,85*3=9641,55Н/м

короткочасна:

Psh = 2400 * 3 = 2400 * 3 = 7200Н/м

Повна: q = qs + Psh = 9641,55 +7200 = 16841,55 Н/м

Розрахунковий згинальний момент від повного навантаження. M = qL02 / 8 = 18,450 * 4,962 / 8 = 56,73 кН м

Розрахункова поперечна схема від повного навантаження.

Q= qL0/2=16,841*4,96/2=41,7кН

Нормативний згинальний момент:

від тривалого чинного навантаження

Mne = 11,25 * 4,962 / 8 = 34,59 кН м

від короткочасного навантаження:

Mnsh = 7,2 * 4,962 / 8 = 22,14 кН м

від повного навантаження:

Mn = 16,84 * 4,962 / 8 = 51,78 кН м

Нормативна поперечна сила від повного навантаження:

Qn = 16,84 * 4,96 / 2 = 41,7 кН.

Попереднє визначення площі перерізу поздовжньої розтягнутої та поперечної арматури у поздовжніх ребрах.

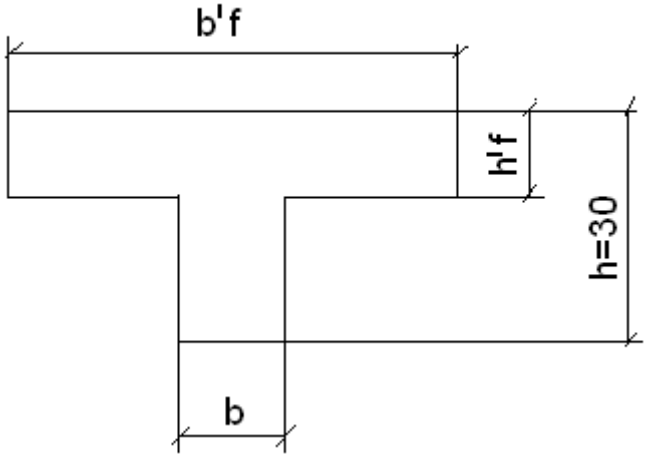


Рисунок 2.10 - схема визначення площі перерізу поздовжньої розтягнутої та поперечної арматури у поздовжніх ребрах

b = 2 (9 +7) / 2 = 16см

h|f=3см

b|f=508/3+2*9=187см

Робоча висота перерізу: h0 = 30-3 = 27см

Так як згинальний момент, що сприймається стиснутою полицею перерізу і розтягнутою арматурою.

Mf = b|f * h|f * Rb (h0-0,5 h|f) = 187 * 3 * 13,05 (27-0,5 * 3) =

18668677Н*см=186,68кН*м>М=56,73кН*м, отже, н. проходить у межах полиці, розрахунок слід зробити як прямокутного перерізу шириною b= b|f=187см.

В цьому випадку:

A0 = M / Rb * b * h02 = 56,73 * 105/13,05 * 187 * 272 = 0,031

ι=0,68

Необхідна площа перерізу поздовжньої попередньої арматури при припущенні γ=ι=1,2

As=M/γ*Rs* ι* h0=56,73*105/1,2*510*0,68*27=5,01см2.

Приймаємо 2Ø18 з ASP = 5,09 см2.

Визначення геометричних характеристик поздовжніх ребер

Площа наведеного перерізу плити щодо модулів.

ل=Es/Eb=190000/27000=7,04

Ared=A+ لAsp=(149-16)3+16*30+7,04+6,28=892,3см2

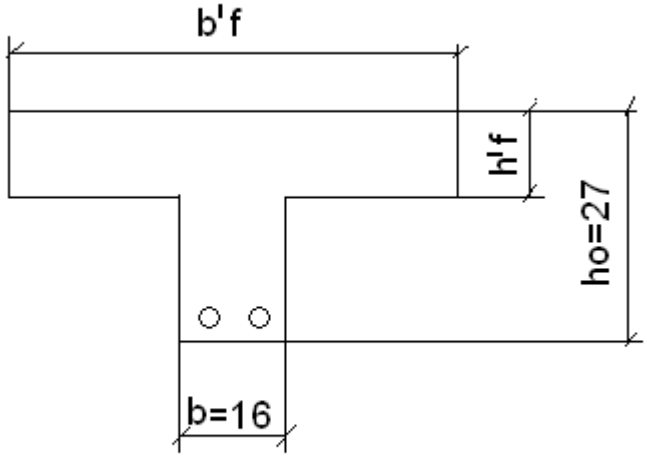


Рисунок 2.11 - Схема розташування арматури

Статичний момент наведеного перерізу щодо нижньої грані ребра:

Sred=ΣAi*yi=(149-16)3(30-0,5*3)+16*302*0,5+7,04*6,28*3=7760,13см3

Відстань від центру тяжкості наведеного перерізу до нижньої грані ребра:

y0 = Sred / Ared = 7760,13 / 892,3 = 8,69см.

Відстань від центру тяжкості наведеного перерізу до верхньої грані:

y 0 = h-y0 = 30-8,69 = 21,31см

Відстань від центру тяжкості арматури, що напружується, до центру тяжкості перерізу: Lop = yred-a = 8,69-3 = 5,69см

Момент інерції проведеного перерізу щодо його центру важкості

Jred=(149-16)33/12+(149-16)3(30-3*0,5-8,69)2+16*303/12+16*30(8,69-0,5*30) 2 +7,04 * 6,28 * 5,69 = 33847,63 см4

Момент опору наведеного перерізу щодо нижньої грані:

Wred = Jred / yred = 33847 / 8,69 = 3804,86 см3

те саме стосується верхньої грані:

W ו red=Jred/ y 01588,34=33847,53/21,31= וсм3

Пружно-пластичний момент опору щодо нижньої грані при: j=1,75

Wpe = j * Wred = 1,75 * 3804,86 = 6658,5 см3

щодо верхньої грані:

W ı pe = j * W ı red = 1,75 * 1588,34 = 2779,59 см3

Попередня напруга та її втрати

Попередня напруга не повинна перевищувати значення Rs, ser-p=590-90=500МПа (де p=30+360/L=30+360/6=76,4МПа, L=5,1м-відстань між зовнішніми гранями упорів) та бути не менше:

0,3 * Rs, ser + p = 0,3 * 590 + 90 = 253МПа

Тому приймаємо σsp=500МПа.

Втрати попередньої напруги обчислюємо відповідно до табл.5 [6].

Втрати до закінчення обтискання від релаксації напруги:

σ1=0,03 σsp=0,03*500=15МПа.

від температурного перепаду Δt=650С

σ2=1,25 Δt=1,25*65=81МПа.

Втрати від деформації анкерів і піддону можуть бути враховані щодо довжини заготівлі арматурних стрижнів, тому тут приймаємо σ3=0 і σ4=0.

Зусилля попереднього обтиснення з урахуванням перерахованих втрат при γsp=1.

P= γsp(σsp- σ1- σ2)Asp=1(500-15-81)6,28*100=253712Н=253,712кН

Напруга обтискання на рівні напружуваної арматури.

σbp=P/Ared+P*Lop2/Jred=253712/8923+253712*5,692/137535,93=

267,63 Н/см22, 67МПа.

Втрати від швидкоплинної повзучості, при: σbp/Rbp=2,67/20=0,13<α= 0,25 +0,025 * 20 = 0,75

σ5=0,85*40 σbp/Rbp=0,85*40*0,13=4,42МПа.

Разом перші втрати, що відбуваються до закінчення обтиснення бетону.

σLos1= σ1+ σ2+ σ5=15+81+4,42=100,42МПа.

Напруга в напруженій арматурі з урахуванням перших втрат:

σsp1= σsp- σLos=500-100,42=399,57МПа.

Умови обтиснення з урахуванням перших втрат при: γsp=1

P1 = γsp * σsp1 * Asp = 1 * 399,57 * 6,28 * 100 = 250929Н = 250,929 кН.

Напруга обтиснення бетону:

σbp = P1 / Ared + P1 * Lop2 / Jred =

250929/8923+250929*5,692/33647,53=264,5Н/см2=2,64МПа<0,95 Rbp=

0,95 * 20 = 19МПа.

отже, вимоги задовольняються.

Втрати після обтиснення: від усадки бетону σ7=35МПа від повзучості бетону при: σbp/Rbp=2,64/20=0,13<0,75.

σ9=0,85*150 σbp/Rbp=0,85*150*0,13=16,57МПа.

Разом другі втрати: σLos2= σ7+ σ9=35+16,57=51,57МПа.

Повні втрати напруги:

σLos= σLos1+ σLos2=100,42+51,57=151,99МПа>100МПа.

Попередня напруга з урахуванням усіх втрат:

σsp2= σsp- σLos=500-151,99=348,01МПа.

Зусилля обтиснення з урахуванням усіх втрат при: sp = 1.

P2 = γsp * σsp2 * Asp = 1 * 348,01 * 6,28 * 100 = 218550Н = 218,550кН.

У наступних розрахунках виникає необхідність введення коефіцієнта точності натягу:

Δ γsp=0,5P/ σsp(1+1/$\sqrt{np}$) = 0,5 * 90/500 (1 +1$\sqrt{2}$) = 0,11> 0,1

γsp=1± Δγsp=1+0,11=1,11 або γsp=1-0,11=0,89.

Перевірка міцності нормального перерізу поздовжніх ребер

Зв'язку з тим, що для точного розрахунку міцності нормативного перерізу попереднього напружених поздовжніх ребер необхідно знати величину попереднього напруги σsp, що встановлюється, раніше лише орієнтовано була визначена площа перерізу поздовжньої арматури поздовжніх ребер. Здійснили перевірку міцності їх нормальних перерізів. Для цього послідовно обчислюємо: характеристику стиснутої зони бетону за формулою: ω=α-0,008Rb=0,85-0,008*13,05=0,746 значення Δσsp=1500σsp2/Rs-1200=1500*348,01*0,85/510-1200=727,39<0.

значення σsR

σsR= Rs+400-σsp- Δσsp=510+400-348,01*0,85=614,2МПа.

Граничне значення відносної висоти стиснутої зони за такою формулою:

ζR= ω/1+ σsR/ σsc,u(1- ω/1,1)=0,746/1+614,2/500(1-0,746/1,1)=0,746/1,40=0,53

де: ?sc,u=500МПа.

і коефіцієнт AR= R(1-0,53 R)=0,53(1-0,53*0,53)=0,53*0,53=0,38.

Вирішуємо спільно рівняння:

ζ=γs6* Rsp* Asp/b*h0*Rb= γs6*3,24*510/187*27*13,05=0,04γs6

та γs6=ι-(ι-1)(2ζ/ ζR-1)=1,2-(1,2-1)(2ζ/0,53-1)=0,76ζ-1,4

γs6=1,2-(1,2-1)(2/0,65-1)=1,2-0,2(2ζ-0,53/0,53)=1,2-0,38(2ζ-0,53) = 1,2-0,76ζ +0,2 = 1,4-0,76ζ

γs6=1,4-0,76ζ

γs6=1,4-0,02*0,76=1,386 За ζ=0,02 знаходимо Ao=0,039

Тоді ζ=0,04-1,386=0,05

Madm=Ao*b*h02*Rb=0,05*187*272*13,05*100=8895075=88,95кН*м>M=56,7кн*м.

Розрахунок міцності перерізів, похилених до поздовжньої осі панелі, на дію поперечної сили

При попередньо прийнятому поперечному армуванні (n=2 Ø4BpI S=10см)

α=Es/Eb=170000/27000=6,2

μω=Asω/(bs)=2*0.196/16*10=0,002

φω1=1+5α*μω=1+5*6,2*0,002=1,06<1,3

φb1=1-β* Rb = 1-0,01 * 13,05 = 0,87.

Так, як Q=41,7*103<0,3 φω1* φb1* Rb*b* h0=0,3*1,06*0,87*16*27*100=119517H=119,517кН тобто. умова дотримується, прийняті розміри є достатніми.

Обчислюємо коефіцієнт:

φn=0,1P1/Rbt*b*ho=0,1*250929/0,95*16*27*100=0,61>0,5 φn=0,5.

φf=0,75(b׀fb) h׀f/b* ho=0,75*(18,7-16)3/12*27=0,01<0,5.

Обчислюємо 1+ φf+ φn=1+0,5+0,02=1,501>1,5 приймаємо 1,5.

B= φb2(1+φf+φn)Rbt*b*ho2=2*1,5*0,95*16*272*(100)=3324240Н див.

У розрахунковому нахиленому перерізі:

Qb=Qsw=Q/2=41,7/2=20,85кН

звідси З=B/0,5Q=3324240/20850=159,43см>2ho=2*27=54см.

Приймаємо з = 54см.

Тоді Qb = B / c = 3324240/54 = 61560 = 61,56 кН> 41,7 кН.

отже, поперечна арматура з розрахунку не потрібна.

На приопорних ділянках довжиною 1/4L крок поперечних стрижнів прийнятий S=h/2=300/2=150мм. приймаємо S1 = 100мм. У середині прольоту S2 = 2 * S1 = 200мм.

Розрахунок за утворенням тріщин, нормальних до поздовжньої осі плити, у стадії виготовлення, транспортування та монтажу

Оскільки при розрахунку тріщиностійкості та деформативності панелі при дії експлуатаційних навантажень необхідно знати, чи будуть початкові тріщини в стиснутій зоні, необхідно на початку розрахувати тріщиностійкість цієї при дії зусиль у стадії виконання робіт:

σbp=P/Ared+P*Lop*yred/Jred=253712/8923+253712*5,69*8,69/33647,53=

397,33 Н/см2 = 3,97 МПа.

Коефіцієнт φ=1,6- σbp/Rbser=1,6-3,97/15=1,37

Тоді відстань:

r = φ * W ׀ red / Ared = 0,57 * 1588,34 / 892,3 = 1,01см.

Згинальний момент, що сприймає перетином перед утворенням тріщин:

Mсчс = Rbtser * Wpe * Mгр

Mгр = P2 (Lop + r) = 218550 (5,69 +1,01) = 1451172Н см

Mсчс = 1,6 * 6658,5 +1451172 = 1461825,6 Н см = 14,61 кН м <Mn = 51,78 кН м

отже, тріщини у верхній зоні перерізу не утворюються.

Визначення діаметра підйомних петель

Власна вага плити з урахуванням коефіцієнта динамічності hпр *αдо * Вк * р = 0,053 * 508 * 1,49 * 3000 = 1203,5.

Враховуючи можливий перекіс, це навантаження розподіляємо не на чотири, а на три петлі, тоді навантаження на одну петлю становить:

1203,5/3 = 401,16 кгс.

Приймаємо Ø12AIII

Розрахунок фундаменту

Розрахунок ширини подушки стрічкового фундаменту під внутрішню несучу цегляну стіну житлового будинку, що проектується, розрахунок і конструювання подушки стрічкового фундаменту по матеріалу. Фундаменти – підземні конструкції, що передають навантаження від будівлі на ґрунт.

Збірні стрічкові фундаменти складаються з плит-подушок, що укладаються в основу фундаментів та стінових блоків, які є стінами підземної частини будівлі.

Глибина закладення фундаменту будівлі встановлюється залежно від властивостей та характеру напластувань ґрунтів, рівня ґрунтових вод з урахуванням його коливань у процесі будівництва та експлуатації споруди, величини та характеру діючих на основу навантажень, глибини закладення підземних комунікацій та фундаментів під машини та обладнання, кліматичних особливостей району будівництва. Прийнята глибина закладення фундаменту повинна бути достатньою для забезпечення стійкості основи та виключення можливості опускання ґрунту при його промерзанні та опади при відтаванні. У непучинистих ґрунтах при заляганні рівня ґрунтових вод на значній відстані від поверхні землі допускається закладати підошву фундаменту вище за глибину промерзання ґрунту. Розміри підошви фундаменту визначають, виходячи з умови, щоб середній тиск на основу не перевищував розрахунковий тиск, величина якого залежить від виду та властивостей ґрунту, глибини закладення фундаменту, конструктивних особливостей споруди. При призначенні розмірів підошви фундаменту враховують граничні величини вертикальних деформацій

- осадів і підйомів, при яких забезпечується необхідна міцність надфундаментних конструкцій і відповідність будівлі технологічним або архітектурним вимогам. При дії значних горизонтальних навантажень у тому числі сейсмічних, а також у разі водонасичених глинистих та заторфованих ґрунтів має бути забезпечена стійкість основи. При призначенні розмірів підошви фундаменту враховують граничні величини вертикальних деформацій - осадів і підйомів, при яких забезпечується необхідна міцність надфундаментних конструкцій і відповідність будівлі технологічним або архітектурним вимогам. При дії значних горизонтальних навантажень у тому числі сейсмічних, а також у разі водонасичених глинистих та заторфованих ґрунтів має бути забезпечена стійкість основи. При призначенні розмірів підошви фундаменту враховують граничні величини вертикальних деформацій - осадів і підйомів, при яких забезпечується необхідна міцність надфундаментних конструкцій і відповідність будівлі технологічним або архітектурним вимогам. При дії значних горизонтальних навантажень у тому числі сейсмічних, а також у разі водонасичених глинистих та заторфованих ґрунтів має бути забезпечена стійкість основи.

Визначення позначки підошви фундаменту

Глибина промерзання ґрунту в м. Кемерово складає 2,1 м.

ПОЗ (проектна відмітка землі): - 1,382 м

Розрахункова ОПФ (позначка підошви фундаменту): -1,382 м + (-2,1 м) = -3,482 м

Висота фундаменту: Нф = ОПФ - h перекр. 1 поверху = 3,482 м - 0,28 м = 3,202 м

Підбір елементів збірного залізобетонного стрічкового фундаменту під зовнішні стіни:

Визначення кількості фундаментних блоків за висотою

ОПФ - h перекр. 1 поверху - h фл = 3,482 - 0,28-0,3 = 2,902 м, отже, виходить 5 фундаментних блоку марки ФБС 24.4.6 (2380х400х580)

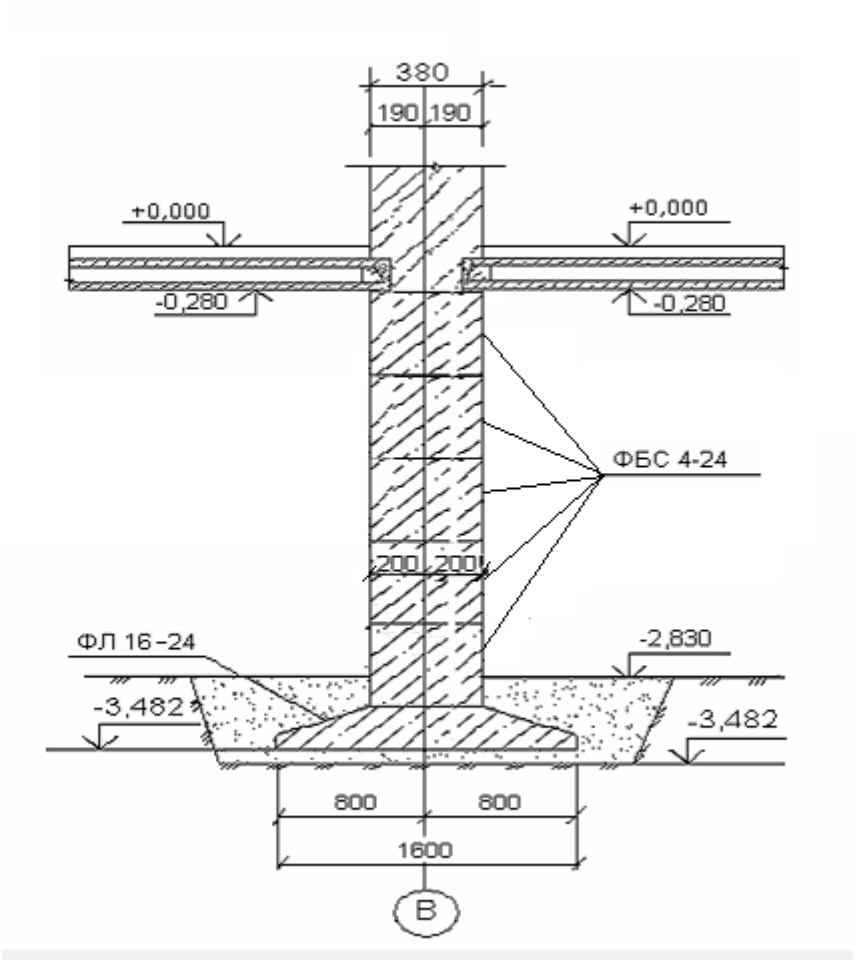


Рисунок 2.12 - Схема фундаменту

Визначення ширини подушки

Для розрахунку стрічкових фундаментів умовно вирізується 1 метр довжини фундаменту, збирається навантаження і знаходиться ширина подушки b. Формула для визначення площі підошви фундаменту, що окремо стоїть:

b=Nser/(R-γmd1).

Збір навантажень

Розрахунок навантаження на 1м² покрівлі

Сніговий район IV, S=2,4 кПа

μ=(60-30)/35=0,857 – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покритті

Таблиця 2.6 – Навантаження покрівлі

№ п/п	Навантаження	Нормативне навантаження, кПа	γf	Розрахункове навантаження, кПа
1.Постійні навантаження				
1	Покриття Техноеласт TITAN-TOP p=5,5 кг/м²	0,2	1,3	0,247
2	Покриття Техноеласт TITAN-BASE p=4,5 кг/м²	0,2	1,3	0,247
3	Цементна стяжка t=10мм; 510н/м²	0,51	1,3	0,69
4	Ребриста плита	2,0	1,1	2,09
	Разом постійна:	2,916		3,213
2.Тимчасові навантаження				
1	Снігове навантаження	1,68	-	2,4
	Разом повна:	4,208		5,613

qпокрівлі=5,613 кПа

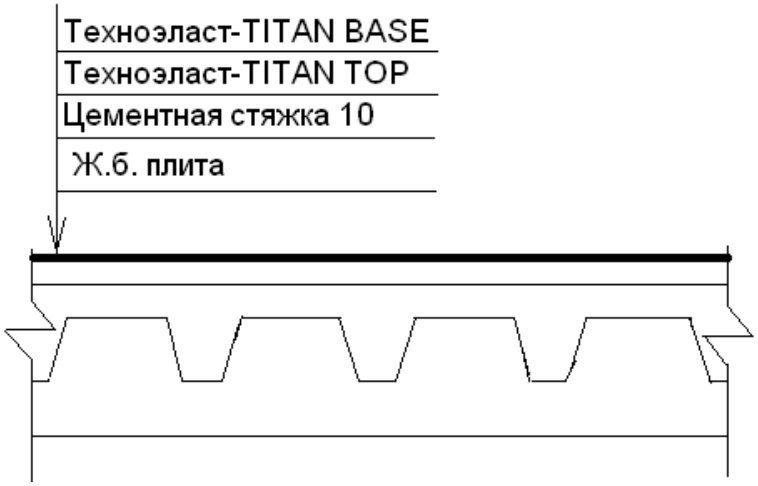


Рисунок 2.13 - Схема збору навантажень на плиту покриття

Таблиця 2.7 – Розрахунок навантаження на 1м2 плити покриття

№ п/п	Навантаження	Підрахунок	Нормативне навантаження, кПа	γf	Розрахункове навантаження, кПа
1.Постійні навантаження					
1	Плита мінераловата		0,4	1,2	0,456
2	Пароізоляція	-	0,03	1,3	0,04
3	Пустотна плита ПК	-	3,2	1,1	3,52
Разом			3,63		4,012
2.Тимчасові навантаження					
1	Навантаження на плиту	S= (Sg*μ*0,7) /0.86	0,7	1,2	0,84
Усього			4,38		4,85

qпокриття=4,85кПа



Рисунок 2.14 - Схема збору навантажень на горищну плиту.

Таблиця 2.8 - Розрахунок навантаження на 1м2 плити перекриття

№ п/п	Навантаження	Підрахунок	Нормативне навантаження, кПа	γf	Розрахункове навантаження, кПа
1.Постійні навантаження					
1	Лінолеум	0,06*8	0,48	1,1	0,52
2	Гібсоволокниста плита		1,49	1,1	1,63
3	Звукоізоляційні прокладки	0,01*5	0,05	1,1	0,055
4	Пустотна плита ПК	-	3,2	1,1	3,52
Разом			4,79		5,26
2.Тимчасові навантаження					
1	Навантаження на перекриття СНіП 2.01.07-85	S= (Sg*μ*0,7) /0.86	4,0	1,2	4,8
Усього			8,79		10,06

qперекриття=10,06 кПа

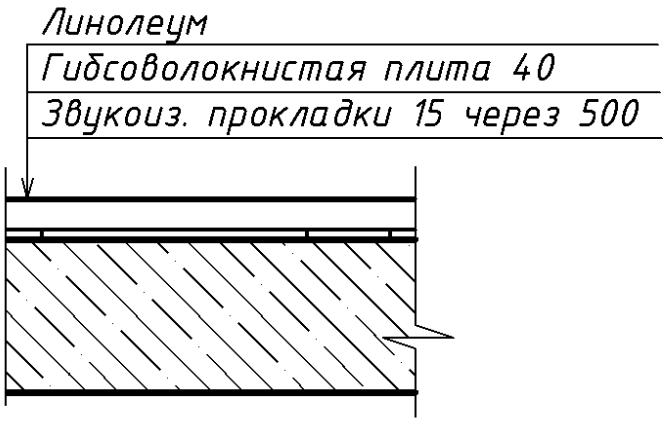


Рисунок 2.15 - Схема навантажень на плиту перекриття

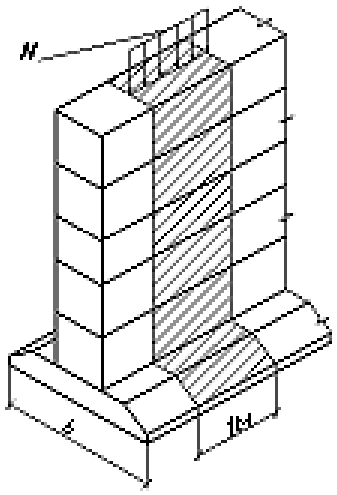


Рисунок 2.16 - Схема збору навантажень на 1м довжини фундаменту

Таблиця 2.8 - Розрахунок навантаження на 1м довжини фундаменту

Найменування навантажень	Підрахунок	Величина, кПа
qкровлі	5,613*((4,6*0,5)+1,17)	19,47
qпокриття	4,85 * 4,6 * 0,5	11,15
Qперекриття * 9 поверхів	10,06 * 9 * 4,6 * 0,5	207
Цегляна стіна	0,51 * 27,3 * 17	236,69

N=474,31кПа

Nser=N/1,2=395,25кН/м

Для розрахунку фундаменту визначено сервісне навантаження, що припадає на один метр довжини верхнього обрізу фундаменту. Геологічні умови: 0,2 метра – рослинний шар, далі шар маловологого дрібного піску. Грунтові води розташовані на глибині 4,0 м від планувальної позначки. Район будівництва м. Кемерово. Підлога першого поверху розташована за утепленим цокольним перекриттям.

Визначення необхідної ширини подушки фундаменту

b=Nser/(R0-γmd1)=395,25/(300-20*1,2)=1,43м. Призначення ширини подушки b=1,4 м. Ширина подушки може змінитися за подальшого розрахунку.

Визначення питомого зчеплення та кута внутрішнього тертя

CII = 1,0 КПа; γII = 30 ° (таблиця 11.5 Підручник Будівельні конструкції Сітків)

Визначення коефіцієнта γc1=1,3; γc2=1,1 (таблиця 11.9 Підручник Будівельні конструкції Сітків)

Визначення коефіцієнта M?=1,15; Mq = 5,59; Mc = 7,95 (таблиця 11.10 Підручник Будівельні конструкції Сітків)

Значення коефіцієнта k=1,1, як і характеристики грунту (c,φ) визначені за таблицею, а чи не за результатами безпосереднього дослідження грунту.

Коефіцієнт kz=1,0 так як ширина фундаменту b<10 м.

Питома вага ґрунту вища і нижча за підошву фундаменту γII=γII=18,0 кН/м³.

Визначення розрахункового опору R

Оскільки будівля з підвалом db=2,83:

R=((γc1* γc2) / k)*(Mγ kz b γII + Mq d1 γII + (Mq-1)dbγII + Mc cII)=

=((1,3*1,1/1,1)*(1,15*1,0*1,0*18+5,59*1,4*1,8+(5,59-1) * 18 * 2,83 +7,95 * 1,0) = 286,94 кПа

Уточнення ширини подушки стрічкового фундаменту

b = Nser / (R0-γmd1) = 395,25 / (286,94-20 * 2,83) = 1,19м

Прийнята ширина подушки фундаменту b=1,6 м, так як ширина подушки змінилася, уточнюється величина розрахункового опору ґрунту R, підставлена у формулу зміни ширини подушки;

R = 289,56 кПа.

Перевірка підібраної ширини подушки фундаменту

p= Nser /b + γmd1=395,25/1,6+20*2,83=303,63кПа

Висновок. Середній тиск під підошвою фундаменту менший за розрахунковий опір грунту. Прийнята ширина фундаментної подушки b=1,6 м є достатньою.

Розрахунок стрічкового фундаменту за матеріалом

Розрахункове навантаження на фундамент N=474,31кН/м, γn=0.95. Бетон В15, b2=1,0; арматури А-III.

Навантаження з урахуванням коефіцієнта надійності з відповідальності γn

N=474,31*0,95=450,59кН/м.

Відсіч ґрунту p

p=N/b=474,31/1,6=296,44кПа.

Довжина консольної ділянки фундаменту

l1 = (b-b1) / 2 = (1,6-1,19) / 2 = 0,2 м

Визначення поперечної сили, що припадає на метр довжини фундаменту

Q = pl1 * 1,0 м = 296,44 * 0,2 * 1 = 59,28 кН

Згинальний момент, що діє по краю фундаментного блоку

M=Q*(l1/2)= 59,28*(0,2/2)=5,92кН*м

Визначення необхідної площі арматури подушки

As=M/(0,9h0Rs)=592/(0,9*26*36,5)=0,7см²

h0 = ha = 30-4 = 26 см;

Rs=36,5 кН/см² (арматура класу А-III), крок робочих стрижнів 190 мм. ; на 1 м довжини фундаменту припадає 6 стрижнів діаметра 8 мм, As=3,06 см²

2.2.20. Перевірка міцності подушки на дію поперечної сили Q≤φb3(1+φn)Rbtγb2bh0, де b=100см – смуга фундаменту завдовжки 1м;

Q=59,28кН <0,6*(1+0)*0,075*1*100*27=121,5кН – умова міцності виконується, міцність забезпечена.

Висновок: Фундаментна подушка армується арматурною сіткою, в якій робоча арматура прийнята діаметром 8 мм, А-III, крок 190 мм. Конструктивна арматура прийнята діаметром 6 мм В-II.

Визначення діаметра підйомних петель

Монтажні петлі, що закладаються в бетон, виготовляють з гладкої круглої сталі класу AI. Діаметр стрижня визначають розрахунком петлі на розрив та висмикування з бетону.

Розрахункове навантаження від власної ваги подушки g=V*ρ*Kg=0,7*2500*1,5=2625

Kg – коефіцієнтом динамічності

Навантаження однією петлю, з урахуванням перекосу чи обриву однієї петлі N=g/3=870 кН

Прийнято 4 монтажні петлі діаметром 12 мм (арматура класу AI) As=1,131 см²

Діна однієї петлі в l=(l1+l2)*2+l3=(290+32)*2+94=738 мм

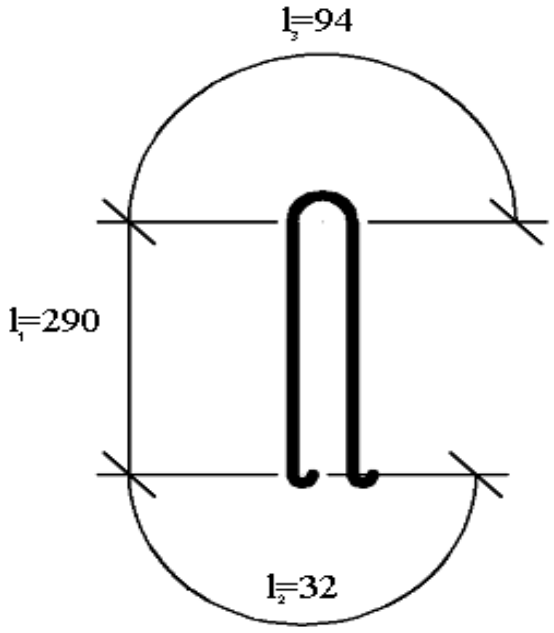


Рисунок 2.17 - Схема монтажної петлі

3 АНАЛІЗ ОЦІНКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗДІЛУ

3.1 Технологічна карта на облаштування фундаменту

Роботи з монтажу залізобетонних будівельних конструкцій подушок та стін підвалу.

Область застосування картки

Технологічна карта розроблена на влаштування фундаменту в Житловому будинку на 72 квартири, що мають розміри в плані 40800*12600 мм, кількість поверхів-9, висота поверху 2800 мм. До складу технологічної карти входять: підготовка основи, монтаж подушок, монтаж стін підвалу.

Підрахунок обсягів робіт

1.Загальна площа фундаменту

Sфунд=Lподушок1,4*1,4+Lподушок1,6*1,6=(13,82+1,62+6+1,37+2,4+3,1+6+3,1+2,4 +6+1,37+6+2,4+1,7+1,4+2,9+7,2+1,5+6,3+1,2+7,2+3,2+2 ,4 +1,6 +6,1) * 2 * 1,4 +39,6 * 1,6 = 197,96 +41,2 = 239,16 м ²;

2.Кількість фундаментних подушок

108 (Специфікація)

3.Кількість стінових блоків

540 (Специфікація)

4.Гідроізоляція вертикальна

Sверт.гідр. = 197,96 * 0,6 = 118,77 м ²;

5.Гідроізоляція горизонтальна

Sгориз.гідр. = 197,96 * 3 = 593,88 м ²;

6.Приготування розчину

239,16 * 0,6 * 6 * 0,02 = 8,6 м³;

Таблиця 3.1 - Калькуляція трудових витрат та заробітної плати

Найме-ня робіт	Од. ізм	Норма часу		Обсяг робіт	Трудомісткість		Розцінка	Заробітна плата	Склад ланки
		чол. годину	Маш. годину		чол. Годину	Маш. Годину			
Розвантаження елементів	100 шт	8,8	4,4	6,48	57,02	28,51	8	51,84	Машиніст 5р-1 Такелажники 2р-2
Підготовка, вирівнювання основи	100 м³	3,5	-	2,39	8,36	-	2,24	53,5	Землекоп 3,2 р-1
Установка фундаментних подушок	1 шт	0,63	0,21	108	68,04	22,68	0,44	47,52	Монтажник 5,4,3 р Машиніст 6 р
Приготування розчину	м³	0,29	-	8,6	2,49	-	0,23		Підсобний робітник 2р-2
Встановлення стінових блоків	1 шт	0,78	0,26	540	421,2	140,4	0,55	297	Монтажник 4,3,2-1 Машиніст 6 р-1
Вертикальна гідроізоляція	100 м²	11,5	-	1,18	13,5	-	8,17	9,64	Гідроізоля-рівники 4,3,2 р-1
Горизонтальна гідроізоляція	100 м²	6,7	-	5,93	39,73	-	4,76	282,64	Гідроізоля-рівники 4,3,2 р-1

Таблиця 3.2 - Розрахунок складу комплексної бригади

Вид праці	Трудомісткість, чол-зміна	У тому числі за розрядом				
		2	3	4	5	6
Машиніст						
Розвантаження	3,56	-	-	-	1	-
		-	-	-	3,56	-
Встановлення подушок	2,83	-	-	-	-	1
		-	-	-	-	2,83
Встановлення блоків	17,55	-	-	-	-	1
		-	-	-	-	17,55
Разом	23,84	-	-	-	3,56	20,38
Такелажники						
Розвантаження	7,12	2	-	-	-	-
		3,56	-	-	-	-
Разом	7,12	3,56	-	-	-	-
Землекопи						
Вирівнювання	1,04	1	1	-	-	-
		0,52	0,52	-	-	-
Разом	1,04	0,52	0,52	-	-	-
Монтажники						
Встановлення подушки	8,5	-	1	1	1	-
		-	2,83	2,83	2,83	-
Встановлення блоків	52,65	-	1	1	1	-
		-	17,55	17,55	17,55	-
Разом	61,15	-	20,38	20,38	20,38	
Гідроізолярники						
Вертикальна гідроізоляція	13,5	1	1	1	-	-
		4,5	4,5	4,5	-	-
Горизонтальна гідроізоляція	39,73	1	1	1	-	-
		13,24	13,24	13,24	-	-
Разом	53,23	17,74	17,74	17,74	-	-
Усього	146,79	-	-	-	-	-

Чр=Т/(n*r)=146,79/(40,5*1,01)=3,58≈4

Т-трудомісткість

n-тривалість ведення робіт

r-питомі трудовитрати

r=Qn/Qп

Вказівки щодо виконання робіт

Підготовка основи

1.Підготовку основи починають з перенесення осей теодолітом безпосередньо на основу або на обнесення з наступною розміткою осей на місці встановлення фундаментів. Для цього по обносці 3 натягують осьові струни і за допомогою схилів 6 переносять точки їх перетину на дно котлованів і траншей. Від цих точок відміряють проектні розміри фундаментів і закріплюють їх металевими штирями 4 так, щоб натягнутий між ними шнур-причалка 5 знаходився на 2...3 мм далі від бічної межі стрічкового фундаменту.

2.При піщаних ґрунтах фундаментні блоки укладають безпосередньо на вирівняну основу, при інших ґрунтах - на піщану подушку товщиною 10 см. Під підошвою фундаменту не можна залишати насипний або розпушений ґрунт. Його видаляють і замість нього засилають щебінь чи пісок. Заглиблення в основі понад 10 см заповнюють бетоном або кам'яною кладкою.

3.Отметку підстави перевіряє інженерно-технічний персонал будівництва нівелюванням, а перед безпосередньою установкою блоків - монтажники конструкцій по візирках.

4.Для перевірки горизонтальності основи на початку і в кінці ділянки фундаменту встановлюють контрольні нерухомі візирки 7 так, щоб їх верх був вище відмітки основи на довжину переносної перевірочної візирки 8. Рівень контрольних візирок перевіряють щодня нівеліром або по обносці. Між контрольними візирками забивають у ґрунт кілочки 9 на таку глибину, щоб поставлена на них ходова перевірна візирка 8 знаходилася в одній горизонтальній площині з нерухомими (контрольними) візирками 7.

5. Один монтажник відходить на кілька метрів за одну з контрольних візирок, переглядає горизонт і дає вказівки монтажнику про глибину забиття кілочків. Верх встановлених таким чином кілочків відповідає позначці основи. Поклавши потім на забитий кілочок правило з рівнем, монтажники перевіряють горизонтальність основи та вирівнюють його, додаючи або зрізаючи шар піску. Основу планують так, щоб правило, що прикладається в різних напрямках, щільно прилягало до основи. Ширину та довжину піщаної основи роблять на 200...300 мм більше розмірів фундаменту, щоб блоки не звисали з піщаної подушки.

Монтаж подушок

1. Перед стропуванням блоків засвідчуються, що кран знаходиться на безпечній відстані від краю котловану, що його опори (гусениці, колеса, аутригери) розташовані за межами призми обвалення.

2.Фундаментні блоки (подушки) укладають за схемою їхньої розкладки відповідно до проекту, щоб забезпечити розриви для труб водопостачання, каналізації та інших вводів.

3. Стрічкові фундаменти починають монтувати з маячних блоків 1 по кутах та в місцях перетину стін. Після цього шнур-причалку 2 (натягнуту на межі фундаментної стрічки) піднімають до верхнього верхнього зовнішнього ребра блоків і по ній розташовують всі проміжні блоки. 3. Поворотом стріли крана блок переміщають до місця укладання, наводять і опускають на основу. Незначні відхилення від проектного положення усувають, переміщуючи блок брухтом при натягнутих стропах. При цьому поверхня основи не повинна бути порушена. Стропи знімають після того, як блок займе правильне положення у плані та за висотою.

4.Верх маячних блоків перевіряють нівеліром, інших - по шнуру-причалке або візуванням по раніше встановленим блокам. Якщо блок укладений з відхиленнями (у плані або по висоті), що перевищують допустимі, його піднімають краном, відводять убік, заново вирівнюють основу та укладають на основу.

5.Розриви між блоками та бічні пазухи в процесі монтажу заповнюють піском або піщаним ґрунтом і ущільнюють.

6. Остаточне положення блоків у плані контролюють щодо розбивних осей за двома взаємно перпендикулярними напрямками по осьових ризиках на гранях фундаменту, поєднуючи осьові ризики з орієнтирами, закріпленими на підставі, або контролюючи правильність встановлення теодолітом або схилом. Виска опускають з осьових дротів, натягнутих по обносці. Невеликі відхилення усувають, пересуваючи блок брухтом.

Монтаж стін підвалу

1.Блоки стін підвалу (стінові блоки) або фундаментні стінові блоки стрічкових фундаментів починають монтувати після перевірки положення покладених фундаментних блоків та пристрою гідроізоляції. Як ізоляція розстилають два шари руберойду, склеєних бітумною мастикою, або в залежності від вказівок проекту - шар розчину товщиною 20...30 мм по очищеній поверхні фундаментів. Він одночасно служить шаром, що вирівнює.

2.Якщо розмітка осей не зроблена на фундаментах при складанні виконавчої схеми, то перед монтажем стінових блоків розмічають основні та міжсекційні осі будівлі та межі стін, які фіксують на фундаментах відповідними ризиками.

3. Далі за монтажною схемою розмічають на фундаментах положення стінових блоків першого (від фундаментів) ряду, відзначаючи місця вертикальних швів.

4.Підготовка робочого місця полягає в тому, що ланковий та монтажник приносять до місця монтажу ящик з інструментами, очищають поверхню фундаментів від сміття та встановлюють ящик із розчином на відстані 2...2,5 м від стіни, щоб можна було, не переставляючи його на нове місце, змонтувати 3 .. .4 блоки.

5.Монтаж починають з установки маячних блоків у кутах та місцях перетину стін на відстані 20...30 м один від одного. Блок, піднятий за дві петлі, подають краном до місця установки. На висоті 20...30 см від місця

встановлення блок зупиняють, розвертають у проектне положення та опускають на ліжко з розчину. У правильності установки маячних блоків по осях засвідчуються за осьовими ризиками, а за висотою - за візирками. Якщо блок встановлений неправильно, його знову піднімають, очищають нижню грань від розчину і відновлюють розчинну постіль, додаючи розчин біля сторони ліжка, в яку нахилився блок. При підготовці ліжка поверхню блоків очищають від сміття та змочують водою, розчин подають та розрівнюють лопатою. Найкраща якість ліжка виходить, коли розчин розрівнюють рейкою по рамці,

6. Встановивши маячні блоки, натягують на рівні їх верху та на відстані 2...3 мм від бічної грані шнур-причалку та закріплюють його скобами. Рядові блоки встановлюють на розчині по шнуру-причалці. Опускаючи блок місце, його направляють, притримуючи за стропи чи верхнє бічне ребро. Не можна братися рукою за торець блоку з боку встановленого блоку - можна притиснути руку блоком, що монтується.

7. Положення рядових блоків контролюють за шнуром-причалкою, схилом, візуванням на раніше встановлені блоки та за розмічувальними ризиками на фундаментах. Якщо блок зайняв неправильне положення, його зміщують монтажними брухтами у потрібному напрямку.

8. Блоки зовнішніх стін підвалів вирівнюють по площині, зверненій у бік приміщення, блоки внутрішніх стін - по одній із площин. При цьому для переміщення блоків розчинним ліжком користуються монтажним брухтом. Якщо блок встановлений правильно, монтажники розстроповують його, кельмою зрізають надлишки розчину, що виступив з горизонтального шва, і укладають його в колодязь стику блоків. Лопатою додають у стик розчин та ущільнюють його.

9. Наступні ряди блоків монтують у тій же послідовності, розмічаючи розкладку блоків на ряді, що нижче. Перші два ряди блоків встановлюють з покладених фундаментних блоків, наступні - з інвентарних риштування.

Вказівки з техніки безпеки

1.Безпека праці при монтажі фундаментів забезпечується дотриманням загальних правил, а також конкретних вказівок щодо технології виконання процесів та вказівок, передбачених проектом виконання робіт на даному об'єкті.

2.Під час роботи в котлованах та траншеях стежать, щоб брівки були вільні від матеріалів на ширину до 50 см.

3.У траншею каміння подають по жолобах без робочих, не можна камені скидати в траншею і перекидати з тачки. У міру зведення фундаменту забирають кріплення стін траншей і котлованів, після зняття верхніх розпірок забирають нижні. Щоб не відбулося обвалення по висоті, знімають лише одну або дві дошки одночасно.

4.Робітники в траншеї спускаються за допомогою драбини шириною 0,75 м або приставних сходів з перилами, які в зимовий час очищають від криги.

5.Перевірку міцності кріплень стінок траншей та котлованів здійснюють до початку та під час кладки фундаментів. Щоб не сталося обвалення ґрунту у незакріплених траншей, котлованів, або кріплення недостатньо надійне та не розраховане на навантаження від матеріалів, катальних ходів, необхідно краї цих ходів та розміщення матеріалів розташовувати за межами призми обвалення ґрунту. Майстер визначає цю відстань дома.

6.Монтажну зону огороджують інвентарними ланками з добре видимими попереджувальними написами чи сигналами. Над входами до будівлі влаштовують навіси. Не допускають до монтажної зони сторонніх людей.

7. Забороняється укладати монтовані блоки на підмостки та перекриття.

8.Елементи підводять до місця встановлення із зовнішнього боку будівлі або з боку, протилежного робочому місцю монтажників.

Розрахунок техніко-економічних показників

1.Обсяг робіт.

nелементів=540+108=648шт

2. Тривалість ведення робіт.

T днів = 1,5 +2,5 +1 +6,5 +8,5 = 20 днів

3.Нормативні трудовитрати.

Qнорм. = 10,69 +10,4 +8,5 +52,81 +51,42 = 133,82 чол-зміна

4. Планові трудовитрати.

Qплан. = 9 +10 +8 +52 +51 = 130 чол-зміна

5.Питома трудовитрата.

Qуд. = (Qнорм. / Qплан.) * 100% = (133,82/130) * 100% = 102%

6.Коефіцієнт суміщеності робіт.

kсовм. = ∑ti / T днів = (1,5 +2,5 +1 +6,5 +8,5) / 20 = 1

7.Вироблення одного робітника на день.

Vраб. / Q норм. = 648шт / 122,97 = 5,26 шт

3.2 Технологічна карта на монтаж

Роботи з монтажу залізобетонних будівельних конструкцій, встановлення плит перекриття та покриття, перемичок, сходових маршів та майданчиків.

Область застосування картки

Технологічна карта розроблена на монтаж у Житловому будинку на 72 квартири, що мають розміри у плані 40800*12600 мм, кількість поверхів-9, висота поверху 2800 мм. До складу технологічної карти входять: монтаж перекриттів, перемичок, сходових майданчиків та маршів.

Підрахунок обсягів робіт

1.Кількість плит перекриття та покриття (специфікація)

640(перекриття)+64(покриття)=704 шт

Макс. S плити = 11,34 м ²

2.Сходові марші та майданчики (специфікація)

(18лм + 17лп) * 2 = 70 шт

Таблиця 3.3 - Калькуляція трудових витрат та заробітної плати

Шифр норм	Найменування робіт	Од. ізм	Норма часу		Обсяг робіт	Трудомісткість		Розцінка	Зароблена плата	Склад ланки
			чол. годину	Маш. годину		чол. Годину	Маш. Годину			
Е 1-15	Розвантаження перекриттів, сходових маршів та майданчиків	100шт	6,3	12,5	7,74	48,76	96,75	8	61,92	Машиніст 5р-1 Такелажники 2р-2
Е 3-22	Приготування розчину	1м³	0,2	-	35,05	7,01	-	0,14	4,907	Камінь-щик 3р-2
Е 4-1-7,4	Встановлення плит перекриття	1 шт	0,88	0,22	640	563,2	140,8	0,62	436,48	Монтажник 4,3,2 р-1 Машиніст 6 р-1
Е 4-1-10,8	Установка сходових маршів і площвдок	1 шт	1,4	0,35	70	98	24,5	1,02	71,4	Монтажник 4,3,2 р-1 Машиніст 6 р-1
Е 4-1-7,10	Встановлення плит покриття	1 шт	1	0,25	64	64	16	0,70	44,8	Монтажник 4,3,2 р-1 Машиніст 6 р-1

Таблиця 3.4 - Розрахунок складу комплексної бригади

Вид праці	Трудомісткість, чол-зміна	У тому числі за розрядом				
		2	3	4	5	6
Машиніст						
Розвантаження	12,09	-	-	-	1	-
		-	-	-	12,09	-
Встановлення перекриттів	17,6	-	-	-	-	1
		-	-	-	-	17,6
Встановлення сходових маршів та майданчиків	3,06					1
		-	-	-	-	3,06
Установка плит покриття	2	-	-	-	-	1
		-	-	-	-	2
Разом	34,75				12,09	22,66
Такелажники						
Розвантаження	6,09	2	-	-	-	-
		3,04	-	-	-	-
Разом	6,09	6,04	-	-	-	-
Каменярі						
Приготування розчину	0,87	-	2	-	-	-
		-	0,43	-	-	-
Разом	0,87	-	0,87	-	-	-
Монтажники						
Встановлення плит перекриття	70,4	1	1	1	-	-
		23,46	23,46	23,46	-	-
Встановлення сходових маршів і площвдок	12,5	1	1	1	-	-
		4,08	4,08	4,08	-	-
Встановлення плит покриття	8	1	1	1	-	-
		2,66	2,66	2,66	-	-
Разом	90,09	30,2	30,2	30,02	-	-
Усього	125,71	-	-	-	-	-

Чр = Т / (n * r) = 133,82 / (20 * 1) = 6,691

Т-трудомісткість

n-тривалість ведення робіт

r-питомі трудовитрати

r=Qn/Qп

Вказівки щодо виконання робіт

Монтаж перекриттів.

1.До монтажу плит перекриттів перевіряють положення верхніх опорних частин кладки під конструкції перекриття, які повинні перебувати в одній площині (різниця у відмітках у межах поверху не повинна перевищувати 10 мм).

Щоб забезпечити горизонтальність стелі, що утворюється плитами перекриття, користуються такими способами.

2.В межах захватки (секції) будівлі по периметру верху стін або прогонів за допомогою нівеліру або гнучкого рівня наносять (на заздалегідь закріплені рейки) ризики, що відповідають монтажному горизонту, тобто позначці, на якій буде низ конструкцій перекриттів. По нівелювальних відмітках (по шнуру-причалці) укладають вирівнюючий шар розчину (стяжку), розрівнюють його правилом і, після того як стяжка набуває 50%-ну міцність, монтують плити (панелі) перекриттів, розстилаючи на опорних поверхнях шар свіжого розчину. .4 см.

3. Монтаж перекриття ведуть ланкою з чотирьох осіб: машиніст крана, два монтажники (4-го та 3-го розрядів) та такелажник (3-го розряду). Такелажник стропить плити чотиригіллявим стропом. Два монтажники знаходяться на перекритті (спочатку на риштування), розташовуючись по одному біля кожної опори плити, що монтується. Вони приймають подану плиту, розгортають її і направляють під час опускання в проектне положення. Невелику рихтування плити монтажники роблять ломиками до зняття строп.

4. Переміщати плити в напрямку, перпендикулярному стінам, неприпустимо. Тому, перш ніж опустити плиту на розчинне ліжко, необхідно точно навести її, щоб отримати опорний майданчик необхідної ширини.

5.Після укладання кожної плити перевіряють горизонтальність стелі візуванням за його площиною, а за потреби і правилом. Якщо виявиться, що площини суміжних плит не збігаються вздовж шва, піднімають плиту краном, виправляють розчинну постіль і встановлюють заново.

6.Плити перекриттів після вивірки закріплюють анкерами, що закладаються в кладку або приварюються до закладних деталей блоків, суміжні плити скріплюють анкерами за монтажні петлі

Монтаж перемичок.

Перемички, що несуть, на які безпосередньо передається навантаження від перекриттів, в цегляних будівлях, як і прогони, встановлюють, піднімаючи за монтажні петлі і укладаючи на підготовлену розчинну постіль, а не несучі (рядові) укладають вручну. При монтажі забезпечують точність установки їх за вертикальними відмітками, горизонтальність та розмір площі спирання.

Монтаж сходових маршів та майданчиків.

1.Сходові елементи монтують у міру зведення стін будівлі. Проміжний майданчик і перший марш встановлюють по ходу кладки внутрішніх стін сходової клітини, другий (поверховий) майданчик і другий марш - після кладки поверху.

2.До монтажу сходових майданчиків та маршів перевіряють їх розміри. Потім розмічають місця встановлення майданчиків, наносять шар розчину та встановлюють майданчик.

3.Положення встановленої конструкції перевіряють по вертикалі та в плані. Для вивіряння положення сходових майданчиків у плані (див. схему нижче, поз. а) застосовують дерев'яний шаблон, що копіює профіль опорної частини сходового маршу. Відразу після вивірки положення майданчика монтують сходовий марш. Це дозволяє відрегулювати взаємне становище сходового маршу, перш ніж схопиться розчин.

4. Сходовий марш крокують вилковим захопленням або чотиригіллявим стропом з двома укороченими гілками (див. схему нижче, поз. б), які надають елементу, що піднімається, нахил трохи більше проектного. Аналогічним способом виконують стропування маршів, об'єднаних із напівмайданчиками.

5.При встановленні сходового маршу його спочатку спирають на нижню площадку, а потім на верхню. При зворотній послідовності марш може зірватися з верхнього майданчика або заклинитися між верхнім і нижнім майданчиками.

6. Перед встановленням маршу монтажники влаштовують на опорних місцях сходових майданчиків постіль із розчину, накидаючи та розрівнюючи його кельмами. При встановленні маршів один монтажник знаходиться на нижньому майданчику, інший - на вищележачому перекритті або на помості поруч із сходовою кліткою. Приймаючи марш, монтажник направляє його у сходову клітку, рухаючись одночасно до верхнього майданчика. На висоті 30...40 см від місця посадки маршу обидва монтажники притискають його до стіни, дають машиністу крана сигнал і встановлюють на місце спочатку нижній кінець маршу, потім верхній (див. схему нижче, поз. в). Неточності установки виправляють ломиками (див. схему нижче, поз. г), після чого відчіплюють строп, замонолічують стики між маршем та майданчиками цементним розчином і встановлюють інвентарні огородження.

Вказівки з техніки безпеки

1.Безпека праці при монтажі конструкцій перекриттів, сходів та перемичок забезпечується виконанням наступних правил: при монтажі використовують захватні пристрої, монтажне оснащення та засоби підмащування, зазначені у проекті виконання робіт та нормокомплектах; монтажники працюють, пристебнувши пояси до надійно закріплених конструкцій.

2. До монтажних робіт на висоті допускаються робітники не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд. Монтажники забезпечуються перевіреними та випробуваними запобіжними поясами, надійними мотузками та нековзним

взуттям. Проходи, проїзди в зоні підйому та монтажу конструкцій повинні бути закритими, а територія захищена парканом, на якому вивішені попереджувальні знаки та написи. Крім того, будівельні побутівки (будівельні вагончики) повинні розташовуватися на безпечній відстані від об'єкта.

3. Перед початком робіт та періодично під час робіт монтажні пристрої оглядаються виробником робіт або майстром. Користуватися несправними пристроями, зношеними поясами та стропами забороняється.

4. На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт та перебування сторонніх осіб.

5. При зведенні будівель та споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані зі знаходженням людей в одній секції (захватці, ділянці) на поверхах (ярусах), над якими здійснюються переміщення, встановлення та тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій чи обладнання у кранов, а також за здійснення контролю за виконанням кранівником, стропальником та сигнальником виробничих інструкцій з охорони праці.

5. Способи стропування елементів конструкцій та обладнання повинні забезпечувати їх подачу до місця встановлення у положенні, близькому до проектного.

6. Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, що не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильне стропування та монтаж.

7. Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і криги слід проводити до їх підйому.

8. Для перехода монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні сходи, перехідні містки та трапи, що мають огорожу.

9. Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їхня стійкість та геометрична незмінність.

10. Розстропування елементів конструкцій та обладнання, встановлених у проектне положення, слід проводити після постійного чи тимчасового

надійного їх закріплення. Переміщати встановлені елементи конструкцій або обладнання після їх розстропування, за винятком випадків, обґрунтованих ПВР, не допускається.

11. Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше при ожеледиці, грозі чи тумані, що виключає видимість у межах фронту робіт. Роботи з переміщення та встановлення вертикальних панелей та подібних до них конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше.

12. Не допускається знаходження людей під монтованими елементами конструкцій та обладнання до встановлення їх у проектне положення та закріплення.

13. Монтаж сходових маршів та майданчиків будівель (споруд), а також вантажопасажирських будівельних підйомників (ліфтів) повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огородження.

14. При переміщенні конструкцій або обладнання відстань між ними та частинами, що виступають, змонтованого обладнання або інших конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі - 0,5 м.

Розрахунок техніко-економічних показників

1.Обсяг робіт.

n елементів = 774шт

2. Тривалість ведення робіт.

Тднів=3+15=18 днів

3.Нормативні трудовитрати.

Qнорм. = 18,18 +7,01 +88 +15,31 +10 = 138,5 чол-зміна

4. Планові трудовитрати.

Qплан. = 18 +6 +88 +16 +10 = 138 чол-зміна

5.Питома трудовитрата.

Qуд.=(Qнорм./Qплан.)*100%=(18,5/18)*100%=100%

6.Коефіцієнт суміщеності робіт.

kсовм. = ∑ti / T днів = (3 +1,5 +11 +2 +1) / 18 = 1,02

7.Вироблення одного робітника на день.

Vраб. / Q норм. = 774шт / 138,5 = 5,63 шт

3.3 Технологічна карта на цегляну кладку

Пристрій конструкція з укладених у визначеному порядку та скріплених між собою будівельним розчином цегли.

Область застосування картки

Технологічна карта розроблена на цегляну кладку стін у Житловому будинку на 72 квартири, що мають розміри у плані 40800*12600 мм, кількість поверхів-9, висота поверху 2800 мм. До складу технологічної карти входять: розвантаження цегли, виготовлення розчину, кладка стін.

Підрахунок обсягів робіт

1.Об'єм цегляної кладки:

3822 м³

2.В 1 м³ кладки 390-400 цеглин + 0,3 м³ розчину отже:

3822*400=1528800 цегли (2352 пакети по 650 штук) + 1146,6 м³ розчину

Таблиця 3.5 - Калькуляція трудових витрат та заробітної плати

Шифр норм	Найменування робіт	Од. ізм	Норма часу		Об`єм робіт	Трудомісткість		Розцінка	Заробітна плата	Склад ланки
			чол. годину	Маш. годину		чол. Годину	Маш. Годину			
Е 1-9	Розвантаження цегли	1 пакет	0,28	0,14	2352	658,56	329,28	0,17	399,84	Маш. 5р-1 Такелажники 2р-2
Е 3-22,4	Приготування розчину хутро. способом	1м³	0,29	-	1146,6	332,51	-	0,203	160,52	Транспор-тер-щик 3р-1 Підсобний робітник 2р-1
Е 3-3	Кладка стін	1м³	3,2	-	3822	12230,4	-	2,24	8561,28	Камінь-щик 4,3 р-1

Таблиця 3.6 - Розрахунок складу комплексної бригади

Вид праці	Трудомісткість, чол-зміна	У тому числі за розрядом				
		2	3	4	5	6
Машиніст						
Розвантаження	41,16	-	-	-	1	-
		-	-	-	41,16	-
Разом	41,16	-	-	-	41,16	-
Такелажники						
Розвантаження	82,32	2	-	-	-	-
		41,16	-	-	-	-
Разом	82,32	82,32	-	-	-	-

Транспортерники						
Приготування розчину	20,15	-	1	-	-	-
		-	20,15	-	-	-
Разом	20,15	-	20,15	-	-	-
Підсобні робітники						
Приготування розчину	20,15	1	-	-	-	-
		20,15	-	-	-	-
Разом	20,15	20,15	-	-	-	-
Каменярі						
Кладка стін	1528,8	-	1	1	-	-
		-	764,4	764,4	-	-
Разом	1528,8	-	764,4	764,4	-	-
Усього	1651,42	-		-	-	-

Чр = Т / (n * r) = 1651,42 / (54,5 * 0,99) = 15,73

Т-трудомісткість

n-тривалість ведення робіт

r-питомі трудовитрати

r=Qn/Qп

Вказівки щодо виконання робіт

1.Будинок зводяться комплексною бригадою, яка складається зі спеціалізованих ланок мулярів, монтажників, теслярів, такелажників та ін.

2.Цегляну кладку виконують з керамічної цегли розміром 250*120*65мм. Товщина зовнішніх стін – 510мм, внутрішніх – 250, 380 мм. Покладений довгою гранню цеглини вздовж стіни утворюють ложковий ряд, короткий - тичковий ряд.

3.Цегляна кладка виконується з дотриманням технологічних правил: поливання цегли, рівномірності зведення кладки по всьому фронту робіт, горизонтальність рядів, вертикальність кутів, стін.

4.Зовнішні та внутрішні стіни зводяться при кладці зазвичай одночасно, що дозволяє в місцях їх взаємних примикань і перетинів дотримуватися необхідної перев'язки швів. Особлива увага повинна приділятися дотриманню правил перев'язування швів під час кладки прямих кутів та виступів, перетинів та сполучень стін.

5.Кладку починають із закріплення кутових та проміжних порядовок. Їх встановлюють по периметру стін і вивіряють по схилу і рівню або нівеліру так, щоб засічки для кожного ряду на всіх порядках знаходилися в одній горизонтальній площині. Порядовки розташовують на кутах, у місцях перетину та примикання стін, а також на прямих ділянках стін на відстані 10-15 м один від одного. Після закріплення і вивіряння порядовок викладають маяки у вигляді втечної штраби, розташовуючи їх на кутах і на межі ділянки, що зводиться. Потім до порядків зачалюють шнури-причалки. Після того, як будуть встановлені порядовки, викладені маяки і натягнуті шнури-причалки, процес кладки виконують у такій послідовності: розкладають цеглу на стіні, розчин розстилають під зовнішню версту і викладають зовнішню версту.

6.Правило - це відфугована дерев'яна рейка перетином 30х80 мм, довжиною 1,5-2 м або дюралюмінієва рейка спеціального профілю довжиною 1,2 м. Використовується для перевірки лицьової поверхні кладки (наскільки вона рівна, чи немає западин або виступів). Шнур-причалка – кручений шнур товщиною 3 мм, який натягують при кладці верст між порядовками та маяками.

7.Шнуром-причалкою користуються як орієнтиром для забезпечення прямолінійності та горизонтальності рядів кладки, а також однакової товщини горизонтальних швів. За допомогою шнура-причалки муляр визначає, яке положення повинен мати кожна вкладена цегла в версті.

Правильність закладки вузлів будівлі перевіряють дерев'яним косинцем. Горизонтальність рядів не рідше двох разів на кожному ярусі кладки контролюють правилом та рівнем. Для цього правило кладуть на кладку, ставлять на нього рівень і вирівнявши його по горизонталі, визначають величину відхилення кладки від горизонталі. Якщо вона не перевищує

встановлений допуск, відхилення усувають у процесі наступної кладки. Виявлені відхилення осей конструкцій, якщо вони не перевищують встановлені допуски, усувають у рівнях міжповерхових перекриттів.

8.Товщину швів періодично перевіряють так. Вимірюють п'ять-шість рядів кладки та визначають середню товщину шва. Наприклад, якщо при вимірі п'яти рядів кладки стіни її висота виявилася 400 мм, то середня висота одного ряду кладки буде 400:5 = 80 мм, а середня товщина шва за вирахуванням товщини цегли становитиме: 80 – 65 = 15 мм. Середня товщина горизонтальних швів цегляної кладки у межах висоти поверху має становити 12 мм, а вертикальних – 10 мм. При цьому товщина окремих вертикальних швів повинна бути не менше 8 і не більше 15 мм, а горизонтальних – не менше 10 і не більше

15мм. Потовщення швів проти передбачених правилами можна допускати лише у випадках, обумовлених проектом: при цьому розміри потовщених швів повинні зазначатися у робочих кресленнях. Правильність заповнення швів розчином перевіряють, виймаючи в різних місцях окрему цеглу викладеного ряду (не рідше за три рази по висоті поверху).

9.Цегла розміщують на стіні, що зводиться якомога ближче до місця укладання. Для ложкових рядів він розкладається паралельно до стіни або під невеликим кутом до неї. Для тичкових – перпендикулярно до осі стіни. При веденні зовнішньої версти цегла розкладається з внутрішньої сторони стіни, внутрішньої – на зовнішній. При цьому ліжко, призначене для укладання версти або забутки, не повинно бути зайняте цеглою. Цегла на стіні повинна знаходитися на 50-60 см від останньої цегли, що укладається версти, щоб залишалося місце для розстилання розчину. У цьому випадку цегла, що розкладається, не заважає муляру розрівнювати розчин на ліжку. Для стін товщиною від 2 цегли і більше матеріал для тичкових зовнішніх верст розміщують на внутрішній стороні стіни стосами по дві цегли перпендикулярно осі стіни з відстанню між стосами в 1/2 цегли або під кутом 45° до осі стіни; для кладки ложкових зовнішніх верст - стосами по 2 цеглини паралельно осі стіни

або під кутом 45 ° до неї з відстанню між стосами в одну цеглу. Готуючи кладку стін товщиною в 1,5 цегли, для тичкового ряду цеглу укладають стосами по 2 цегли, одна впритул до іншої паралельно осі стіни; для ложкового ряду так само, але з відстанню між стосами в 1 цеглу. для тичкового ряду цеглу укладають стосами по 2 цеглини, одна впритул до іншої паралельно осі стіни; для ложкового ряду так само, але з відстанню між стосами в 1 цеглу. для тичкового ряду цеглу укладають стосами по 2 цеглини, одна впритул до іншої паралельно осі стіни; для ложкового ряду так само, але з відстанню між стосами в 1 цеглу.

Вказівки з техніки безпеки

1. Перед роботою потрібно перевірити справність інструменту: на робочих поверхнях не повинно бути пошкоджень, деформацій, задирок. Ручки повинні бути насаджені міцно та правильно. Муляр повинен працювати в рукавицях для запобігання шкірі від механічних пошкоджень. Кладка ведеться з перекриттів або риштування, які встановлюють на чисту рівну поверхню. Важливе значення має правильне встановлення трубчастих риштування на грунт: вони повинні бути строго перпендикулярні стіні, для цього під стійки кладуть дерев'яні підкладки. Перевантаження лісів і риштування неприпустимо, так само, як і зосередження в одному місці матеріалів. Цегла та розчин, інструмент не повинні заважати проходу робітників. Ширина проходу повинна бути не менше 60 см, на такій відстані укладають матеріали від стіни. Якість настилу на лісах і риштуваннях ретельно перевіряється. Для настилу використовуються щити, пошиті планками. Між настилом і стіною залишають зазор, він потрібен для перевірки вертикальності стіни, в цей зазор опускають схилу нижче риштування, визначаючи якість кладки. Настили лісів і риштування заввишки більше 1,2 м огороджуються поручнями (висота до 1 м) і складаються з стійок і в горизонтальному напрямку бортової дошки, висота якої 15 см (дошка встановлюється впритул до настилу), поручні з дерева струганого.

2. Щоб виключити падіння чогось, встановлюють бортову дошку, а для переміщення по лісах або помості тачок з матеріалами влаштовують катальні ходи. Ходи розміщують зі зміщенням щодо швів настилів. Підйом робітників на підмості здійснюють за допомогою огороджених драбин (з поручнями). Щоб уникнути травм, падінь з риштування і лісів, постійно ведеться контроль за їх станом, перевіряються всі конструкції, з'єднання, кріплення настилу, огорож. Після закінчення роботи щодня риштування очищаються від будівельного сміття, а перед початком роботи на риштуваннях майстер повинен перевірити їх стан.

3. Підйом цегли на підмості та ліси здійснюють на піддонах за допомогою футлярів, з яких падіння цегли неможливе. Футляри та захвати повинні мати пристрої, що запобігають мимовільному випаданню цегли при підйомі на підмості. Порожні піддони, футляри, захоплення не можна скидати з поверхів, їх треба опускати за допомогою крана.

4. Рівень цегляної кладки повинен бути на 15 см вище рівня настилу риштування при їх установці на наступному ярусі, так, щоб бачити кордон між риштуванням і кладкою, і виключити падіння вниз матеріалів та інструменту. Після влаштування залізобетонних плит перекриття кладку ведуть з риштування нижнього поверху, викладаючи чверть для опори плит і на два ряди кладки наступного поверху (бортик). На стінах не повинно залишатися будівельного сміття, інструментів, будівельних матеріалів, інакше вони можуть впасти вниз і завдати шкоди комусь. Разом із цегляною кладкою у віконні отвори вставляють віконні блоки. Якщо готові дверні та віконні блоки відсутні, їх на якийсь час замінюють огорожею.

5. Кладка карнизів ведеться із зовнішніх лісів або риштування, причому настил повинен бути на 60 см більше ширини карниза. Матеріали розташовують на настилах із внутрішньої сторони, але муляр знаходиться на зовнішніх лісах. Перед початком кладки з внутрішніх риштування обов'язково влаштовують захисні козирки, як настил, на кронштейнах - ширина козирка до 1,5 м, а зовнішній кут підйому 20 ° (рис. 61). У міру будівництва кладки в неї

закладають сталеві гаки, до яких кріпляться кронштейни. Перший ряд козирків кріплять на висоті близько 6 м від рівня землі та не прибирають до зведення стін повністю. При будівництві багатоповерхових будинків другий ряд козирків встановлюють на висоті 6-7 м над першим і через кожні 6-7 м переставляють козирки на верхні ряди. За козирками забороняється переміщення робітників, складування матеріалів. Для встановлення та зняття козирків робітники повинні використовувати запобіжні пояси, які прив'язують до надійних конструкцій. Якщо висота будівлі трохи більше 7 м, замість козирків навколо будівлі встановлюють огорожу з відривом 1,5 м від стін. Для виконання цегляної кладки з внутрішніх риштовань над входом сходової клітки встановлюється навіс розміром 2х2 м і в процесі кладки його не прибирають.

6. Зводити стіни заввишки два поверхи і без влаштування перекриттів забороняється. Замість перекриття можна використовувати тимчасовий настил по балках перекриттів. Обов'язково треба влаштовувати в сходових клітках сходові марші, майданчики та огородження. Розшивка швів виконується з риштування або перекриттів після зведення кладки кожного ряду. Зі стіни розшивку швів виконувати забороняється.

Розрахунок техніко-економічних показників

1.Обсяг робіт.

Vкладки=3822м³

2. Тривалість ведення робіт.

Т днів = 21 +85 = 54 дні

3.Нормативні трудовитрати.

Qнорм. = 123,48 +41,56 +1528,8 = 1693,84 чол-зміна

4. Планові трудовитрати.

Qплан. = 126 +45 +1530 = 1701 чол-зміна

5.Питома трудовитрата.

Qуд. = (Qнорм. / Qплан.) * 100% = (1693,84/1701) * 100% = 99%

6.Коефіцієнт суміщеності робіт.

kсовм. = ∑ti / Т днів = (21 +5 +85) / 106 = 104

7.Вироблення одного робітника на день.

Vраб./Qнорм.=3822м³/1693,84=2,56м³

ВИСНОВКИ

Житлова проблематика залишається однією з найактуальніших українських проблем. Один із ключових методів її подолання - активне будівництво житлових об'єктів.

На сучасному етапі в галузі будівництва спостерігається стрімкий науково-технічний прогрес, що супроводжується швидким оновленням та поширенням наукової інформації та наукових розробок у будівельних процесах.

Кожен рік приносить значний приріст наукової інформації, а інженерні та архітектурні рішення стрімко змінюються. Вводяться нові матеріали, конструкції, технології та форми організації праці при будівництві, ремонті та реконструкції будівель і споруд.

Проектування цивільних об'єктів базується на комплексі функціональних, художніх, технічних і економічних аспектів. Основною метою проектування є розробка рішень, що найкращим чином відповідають своєму призначенню, є зручними для користувачів, мають високі архітектурно-художні якості та забезпечують міцність, економічність в експлуатації.

У ході робіт проводився аналіз доцільності конструкцій, обґрунтування планувальних рішень, визначення основних аспектів стратегічного планування та оцінка організаційно-технологічних умов для виконання робіт.

У будівельних організаціях виникає нагальна потреба у великих обсягах будівельно-монтажних робіт з використанням вільних робочих ресурсів, особливо серед безробітних. В умовах загострення екологічних проблем надзвичайно важливо раціонально використовувати природні умови будівельного майданчика.

Будівельний комплекс регіону має значний вплив на економічний та соціальний розвиток. Кожне нове промислове підприємство, збудоване і введене в експлуатацію, забезпечує додаткові податкові надходження до

бюджету та забезпечує робочі місця для громадян. Крім того, одне робоче місце в будівельній сфері створює більше 10 робочих місць у суміжних галузях.

Основні організаційно-технологічні рішення технології будівництва і монтажу будівель і споруд включають загальні положення, методи виконання робіт та заходи з охорони праці.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення».[Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

2. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

3. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.

4. Пшегорлінська О.А. Організація та планування будівництва об’єктів та комплексів:методичні вказівки до виконання курсового та дипломного проектів. Запоріжжя, 2002.

5. Технологія будівельного виробництва: підручник / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.; за ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 2002. 430с.

6. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.

7. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів [Чинний з 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2013. 42 с.

8. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016-05-05]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 52 с.

9. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.. 34 с.

10. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.

11. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

12. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. [Чинний від 2016-07-01]Вид. офіц.. Київ: Держбуд України, 2018. 20 с.

13. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення».[Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

14. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди.Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-07-01]. Київ:Мінрегіонбуд України.2018. 40 с.

15. ДБН В.2.2-24–2009. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків.[Чинний від 2009-09-01] Вид. офіц.. Київ: Мінбуд України, 2009. 161 с.

16. Арутюнян И.А. Экономика строительства : учеб.-метод. пособие для иностр. студентов ЗГИА направления подготовки 6.060101 "Строительство" . Запорожье : ЗГИА, 2016. 116 с.

17. Бадеян Г. В. Технологические основы возведения монолитных железобетонных каркасов в высотном жилищном строительстве : дис. ... доктора техн. наук : 05.23.08. Киев. нац. ун-т стр-ва и архитектуры. Киев, 2000. 409 с.

18. Бліхарський З. Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд: навч. посібник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2008. 108 с.

19. Бичевий П.П., Міщук К. М. Реконструкція будівель і споруд: методичні вказівки. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 39 с.

20. Бичевий П.П., Міщук К. М. Прогресивні технології будівництва та реконструкції будівель і споруд: метод.вказівки до виконання практ. занять та

контр. робіт, проведення самост. роботи для студ. ЗДІА спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" ден. та заоч. форм навчання : методичні вказівки. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 42с.

21. Наукові основи розвитку будівельної галузі України: монографія / В. А. Банах, І. Д. Павлов, А. В. Радкевич та ін.; ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. - 460 с.

22. Новак А. Як підняти українську економіку: монографія. Київ : Торонто, 2007. 344 с.

23. Онищук Г.І. Економічна ефективність науково-технічної діяльності та джерела фінансування науки в будівельній галузі. Зб. мат. всеукраїнської науково-практичної конференції «Будівельна наука в системі забезпечення ефективної роботи будівельної галузі України». Київ : АБУ, 2010. С. 40-49.

24. Павлов И. Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье.: ЗГИА, 1999. 316 с.

25. Павлов І.Д., Арутюнян І.А., Терех М.Д., Павлов Ф.І. Виробнича база будівництва: навчально-методичний посібник. Запоріжжя: ЗДІА, 2009. 240с.

26. .Павлов И.Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье.: ЗГИА, 1999. 316с.

27. Павлов И.Д. Оптімальні моделі організації будівельного виробництва: посібник. Київ:ІСДО, 1993. 220с.

28. Павлов И.Д., Мамотенко Д.Ю. Управление проектами на основе сетевых моделей с ограниченной пропускной способностью. Економіка: проблеми теорії та практики. Вып. 77 Днепропетровск: Вид-во ДНУ, 2001. С.19–27.

29. Павлов И.Д., Мамотенко Д.Ю. Управление проектами универсальным алгоритмом на основе сетевого моделирования. Комп’ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Зб. Наук. Праць. В 2 т. Кривий Ріг: Вид. від. КДПУ, 2001. Т 1. 305с.

30. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об’єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225с.

31. Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних організацій: посібник. Київ: Видавничий дім „Скарби”, 2001. 448с.

32. Тищенко А. Н., Беляев А. С. Тенденции развития строительной отрасли Украины А. Н. Тищенко,. URL: http://www.eprints.kname.edu.ua/32116/1/42-47 %20 %D0 %A2 %D1 %82 %D1 %89 %D0 %B5 %D0 %BD %D0 %BA %D0 %BE %20 %D0 %90 %D0 %9D.

33. Торкатюк В.И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве: учебник. Харьков: Высш. школа. 1986. 160с.