МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проект

другий магістерський рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Визначення та обґрунтування конструктивно-технологічних рішень будівництва медико-хірургічного центру в м. Харків**

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1923-пцб-з
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
Коба Є.В.
(призвище та ініціали)

Керівник доц., к.т.н., доц. Юхименко А.І.
(посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали)

Рецензент доц., к.т.н. Данкевич Н.О.
осада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціал

Запоріжжя
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**
Рівень вищої освіти **другий магістрський рівень**
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
"___" _____20___ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Коба Євген Вадимович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Визначення та обгрунтування конструктивно-технологічних рішень будівництва медико-хірургічного центру в м. Харків

керівник роботи Юхименко А.І., доцент кафедри ПЦБ, к.т.н.
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "_30_" _09__2024 року №_1486 - с
2. Строк подання студентом роботи 01 грудня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи основні метод обгрунтування конструктивних рішень, завдання на проєктування, кліматичні та геологічні умови, місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, теоретичні та приклпдні аспекти економічного обгрунтування, проєктувння архітектурно-конструктивних рішень проєкту реконструкції, проєктування та розрахунок технологічних рішень проєкту, основні засади охорони праці та охорони навколишнього середовища,
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) вступ, основні питання дослідження, проєктування архітектурно-конструктивних рішень проєкту, проєктування технологічних рішень проєкту, оцінка ефективності запропонованих варіантів огороджувальних конструкцій

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийн
Розділ 1	Юхименко А.І., к.т.н., доц.		
Розділ 2	Юхименко А.І., к.т.н., доц.		
Розділ 3	Юхименко А.І., к.т.н., доц.		
Розділ 4	Юхименко А.І., к.т.н., доц.		
Розділ 5	Юхименко А.І., к.т.н., доц.		
Розділ 6	Юхименко А.І., к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 02 травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Приміт
1.	Аналіз сучасних методів і методик оцінки впливу	10.09.2024	
	організаційно-технологічних рішень на будівельне вирс		
2.	Техніко-економічне обґрунтування конструктивних		
	рішень об'єкту проєктування	25.09.2024	
3.	Проєктування архітектурно-конструктивних		
	рішень проєкту	10.10.2024	
4.	Розрахунок конструктивних рішень будівлі	25.10.2024	
5.	Проєктування технологічних рішень проєкту	29.10.2024	
6.	Охорона праці і охорона навколишнього середовища	20.11.2024	
7.	Оформлення та підготовка до захисту	30.11.2024	

Студент (підпис) Коба Є.В. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту (підпис) Юхименко А.І. (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено (підпис) Данкевич Н.О. (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Коба Є.В. Визначення та обґрунтування конструктивно-технологічних рішень будівництва медико-хірургічного центру в м. Харків

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.І. Юхименко. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2024.

Проведено аналіз сучасних методів та оцінки впливу організаційно-технологічних рішень на будівельне виробництво. Виконано техніко-економічне обґрунтування конструктивного рішення огороджувальних конструкцій. Запроєктувані та розраховані архітектурно-конструктивні та технологічні рішення будівництва медико-хірургічного центру в м. Харків. Обґрунтована надійність прийнятого рішення, та виконана експериментальна перевірка отриманих результатів.

Ключові слова: трудомісткість, архітектурно-конструктивні рішення, технологічні рішення, проєкт, оптимізація, ефективність.

ABSTRACT

Koba E.V. Determination and Substantiation of Constructive and Technological Solutions for the Construction of a Medical and Surgical Center in Kharkiv.

Qualifying final work for obtaining a higher education master's degree in specialty 192 Construction and civil engineering, scientific supervisor A.I. Yukhymenko. Zaporizhzhya National University, Y.M Potebnya Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Engineering, 2024.

The analysis of modern methods and assessment of the impact of organizational and technological solutions on construction production is carried out. A feasibility study of the structural solution of the enclosing structures was performed. Architectural, structural, and technological solutions for the construction of a medical and surgical center in Kharkiv were designed and calculated. Reliability of the decision was substantiated and the results were experimentally verified.

Keywords: labor intensity, architectural and design solutions, technological solutions, project, optimization, efficiency.

ЗМІСТ

стр.

ВСТУП..... 7

1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ І МЕТОДИК ОЦІНКИ ВПЛИВУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО…… 10

1.1 Особливості будівельного виробництва…….. 10

1.2 Огляд міжнародних та національних стандартів і підходів для оцінки організаційно-технологічних рішень…… 11

1.3 Проєктування технології і організації будівельних робіт……. 16

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ОБ’ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ……. 20

2.1 Початкові дані……. 20

2.2 Техніко - економічна оцінка варіантів конструктивних рішень за методикою приведених витрат…….. 21

2.3 Техніко-економічний розрахунок……. 25

3 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ…… 28

3.1 Об'ємно-планувальні рішення…….. 28

3.2 Розрахунок вертикальної огороджувальної конструкції…… 30

3.3 Характеристика конструктивних елементів будівлі……..... 34

3.4 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будинків…..... 41

4 РОЗРАХУНОК КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ БУДІВЛІ 46

4.1 Розрахунок будівлі в ПК «Мономах 4.5» програми «Компоновка»…… 46

4.2 Розрахунок плити перекриття в ПК «Мономах 4.5» програмі «Плита»…… 55

5 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ….. 69

5.1 Технологічна карта на влаштування котловану…….. 69

5.2 Технологічна карта на улаштування фундаментів та підвалу… 78
5.3 Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі….. 96
6 ОХОРОНА ПРАЦІ І ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА…….. 110
6.1 Загальні відомості про охорону праці……. 110
6.2 Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць..…….. 112
6.3 Визначення стійкості баштового крану…… 114
6.4 Пожежна безпека……..... 115
ВИСНОВКИ……..... 118
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……... 119

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: Виконання будівельно-монтажних робіт полягає в здійсненні технологічних процесів, для ведення яких необхідна відповідна організація матеріально-технічного забезпечення будівельного виробництва. Основні показники будівельного виробництва (терміни, якість, собівартість робіт і тому подібне) цілком залежать від того, наскільки добре взаємодіють будівельно-монтажні процеси і матеріально-технічне забезпечення. Необхідний ступінь такої взаємодії досягається в результаті управління будівельним виробництвом.

Будівельна продукція характеризується величезною різноманітністю і неповторністю з погляду технологій і організації виробництва робіт.

Великий вплив на ведення будівництва роблять місцеві умови, оскільки будівництво здійснюється па відкритому повітрі, в різних географічних умовах, цілорічно, а часто і цілодобово.

Низька якість організаційно-технологічної документації обумовлено не тільки недоліками нормативних документів, але і відсутністю комплексних моделей обґрунтування і вибору конструктивних та технологічних рішень при розробці проєктів організації будівництва та виконання робіт. Відсутність комплексних моделей обґрунтування і вибору конструктивно-технологічних рішень не дозволяє забезпечити динамічну ув'язку проєктних рішень з планами, графіками, що відображають хід будівництва, спадкоємність рішень проекту організації будівництва і типових технологічних карт. Обґрунтування конструктивно-технологічних рішень проводиться, в основному, з використанням евристичних алгоритмів: спрямованих на варіативність за заданими критеріями.

Всебічне вдосконалення принципів розробки та аналізу організаційно-технологічних рішень на основі нових технологічних якісно підвищує рівень організації виробничої діяльності будівельних підприємств. Однак аналіз

зміни організаційно-технологічних рішень неможливий без критерію оцінки їх ефективності. Цей критерій в загальній формі відображає їх результативність, дієвість та економічність. Актуальним напрямом досліджень в цій області є використання моделі організаційно-технологічних і управлінських рішень, що дозволяє вибирати оптимальні критерії створення кінцевого продукту і подальшого моніторингу їх виконання.

Метою магістерської роботи: визначити ефективність втілення конструктивно-технологічних рішень будівництва медико-хірургічного центру за допомогою використання техніко-економічного обґрунтування.

Об'єктом дослідження – є будівництво медико-хірургічного центру в м. Харків.

Предмет дослідження **-** фактори, тенденції, а також сучасні архітектурно-конструктивні та технологічні рішення, що сприяють досягненню необхідних показників надійності, економічності та ефективності у запропонованих проєктних рішеннях об’єкта.

Для досягнення поставленої в процесі дослідження мети вирішені **наступні завдання**:

– проаналізувати сучасний стан методів та оцінки впливу конструктивно-технологічних рішень на будівельне виробництво;

– виконати техніко-економічне обґрунтування конструкцій зовнішніх стін за методикою приведених витрат;

– визначити та розрахувати архітектурно-конструктивні рішення використовуючи програмний комплекс для автоматизованого проєктування залізобетонних конструкцій багатоповерхових каркасних будівель.

- розробити технологічні рішення зведення каркасу будівлі.

- обґрунтувати вплив конструктивних та технологічних рішень на показники надійності, економічності та ефективності у запропонованих проєктних рішеннях об’єкта.

Наукова новизна: інтегрований підхід до аналізу та обґрунтування необхідності застосування обґрунтованих архітектурних і конструктивних

рішень контексті проєктування медико-хірургічного центу, для покращення будівельних процесів, що дасть можливість мінімізувати кошторисну вартість будівельних робіт та скоротити термін будівництва.

Практична цінність: впровадження в практику будівництва медико-хірургічного центру в м. Харків конструктивно-технологічних рішень які забезпечує надійність, стійкість та підвищення ефективність організаційно-технологічних рішень.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, шести розділів, виводів, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає 121 сторінок тексту, у тому числі 35 рисунків, 31 таблиць. Список використаних джерел містить 26 найменувань

1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ І МЕТОДИК ОЦІНКИ ВПЛИВУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО

1.1 Особливості будівельного виробництва

Виконання будівельно-монтажних робіт полягає в здійсненні технологічних процесів, для ведення яких необхідна відповідна організація матеріально-технічного забезпечення будівельного виробництва. Основні показники будівельного виробництва (терміни, якість, собівартість робіт і тому подібне) цілком залежать від того, наскільки добре взаємодіють будівельно-монтажні процеси і матеріально-технічне забезпечення. Необхідний ступінь такої взаємодії досягається в результаті управління будівельним виробництвом.

Під управлінням виробництвом понимается цілеспрямована дія на колективи людей для організації і координації їх діяльності в процесі виробництва.

Відзначимо найбільш істотні особливості будівельного виробництва як системи управління.

Головною особливістю будівельного виробництва є нерухомість його продукції. У зв'язку з чим після закінчення робіт на одному об'єкті будівельна організація перебазується на іншій. Слід зазначити також тривалість виробничого циклу, вимірюваного місяцями і роками. Унаслідок цього кошти, що вкладаються в будівництво, надовго відволікаються з обороту. Тому в будівництві особливо важливе значення має чинник часу: терміни, тривалість і порядок виконання будівельних робіт[20,21].

На будівництво кожного об'єкту розробляється проєктно-кошторисна документація.

Будівництво ведеться по договорах із замовниками, які, у свою чергу, самі є учасниками створення об'єктів, що будуються, і діяльність яких тісно переплітається з діяльністю будівельних організацій. Замовники надають майданчик під забудову, забезпечують будівельників проектно-кошторисною документацією, вмонтованим технологічним обладнанням, транспортом, деякими матеріалами і виробами, а також теплом, водою, електроенергією, різними побутовими послугами (особливо, коли будівельні роботи ведуться на території підприємства, що діє).

Будівельна продукція характеризується величезною різноманітністю і неповторністю з погляду технологій і організації виробництва робіт.
Великий вплив на ведення будівництва роблять місцеві умови, оскільки будівництво здійснюється па відкритому повітрі, в різних географічних умовах, цілорічно, а часто і цілодобово.

Розвиток спеціалізації в будівництві привів до необхідності зосередження на вузькому фронті робіт діяльності великого числа різних самостійних будівельних і монтажних організацій. Фахівці з управління відносять будівельне виробництво до складної динамічної імовірнісної системи.

Відмічені особливості роблять організацію і управління будівельного виробництва одними з найбільш складних.

1.2 Огляд міжнародних та національних стандартів і підходів для оцінки організаційно-технологічних рішень.

В даний час діє декілька міжнародних та українських норм, що регламентують діяльність будівельних компаній. Це документи серед яких можна виділити наступні:

1. Стандарт PMBoK5 (Project Management Body of Knowledge) [22].

2. Стандарт ДСТУ ISO 9001-2015 [15].

3. ДБН А. 3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва [5].

4. Стандарти ДБН, ДСТУ, відповідальні за конкретні елементи будівельного майданчика [2-16].

Ці норми умовно можна розділити на 2 типи:

1. Стандарти, які безпосередньо відносяться до будівельних майданчиків і регламентують перелік об'єктів, що розміщуються на будівельному майданчику, ув'язку між собою і т. д.

2. Стандарти, які можна назвати міжгалузевими. У даних нормах не врахована специфіка будівельної галузі, але підходи, застосовувані в них, можуть бути застосовані також і при організації будівельного майданчика.

PMBoK 5 (Project Management Body of Knowledge 5) - звід знань з управління проектами, випущений американським інститутом управління проектами (PMI). Цей стандарт відноситься до категорії універсально - галузевих, але може бути застосований і до будівельної галузі. У порівнянні з безліччю інших міжнародних і вітчизняних нормативних документів в області управління проектами, керівництво PMBoK 5 є найбільш повним і авторитетним виданням. Керівництво до зводу знань з управління проектами (керівництво PMBoK 5) являє собою сукупність професійних знань з управління проектами, визнаних в якості стандарту. Стандарт – це офіційний документ, в якому описуються встановлені норми, процеси, методи і практики. Звід знань спирається на передовий досвід фахівців-практиків в управлінні проектами, які внесли вклад в розробку даного стандарту [37].

В даному посібнику кілька розділів, особливий інтерес для нас представляють розділи, що описують області знань управління проектами. Серед інших областей, відповідальних за терміни, фінанси, комунікації, інтеграції проекту, особливий інтерес для нас представляє розділ, який відповідає за якість проекту. Процеси спрямовані на забезпечення належної якості кінцевого продукту.

Розділ, присвячений управлінню ризиками проекту, також є одним з ключових, оскільки саме в ньому враховані процеси планування, ідентифікації, аналізу, реагування, контролю та управління ризиками проекту. процеси, що входять до нього і відносяться до ризиків: планування, управління, ідентифікація, якісний аналіз, кількісний аналіз, планування реагування та моніторинг. Цей розділ цікавий нам, оскільки саме в ньому повинні повною мірою розкриватися можливі наслідки від застосування неактуальних організаційно-технологічних рішень на будівельному майданчику.

Після вивчення даних розділів та документа можна зробити висновок, що даний документ являє собою квінтесенцію менеджменту проектів. Детального опрацювання зазнали навики менеджера проекту, опрацьовані основні поняття і методи управління проектами. Але є і інша сторона – через галузевої універсальності в даному документі немає необхідної інформації, що стосується специфіки будівельної галузі в цілому та заходів щодо влаштування будівельних майданчиків, зокрема. Всі методи і вказівки носять абстрактний характер і не забезпечені універсальними інструментами для контролю прийнятих у процесі влаштування будівельного майданчика рішень.

Стандарт ДСТУ ISO 9001-2015 - система менеджменту якості, ідентичний міжнародному стандарту ISO 9001:2015[15].

Справжній стандарт [44] не передбачає однаковості в структурі систем менеджменту якості або їх документації. Вимоги до системи менеджменту якості, встановлені цим стандартом, є доповнюючими по відношенню до вимог до продукції.

Стандарт регламентує забезпечення менеджменту якості на основі процесного підходу», який безперервно керує процесами в рамках однієї системи. Найпоширеніший метод таких маніпуляцій – це цикл Шухарта-Демінга (є невеликі розбіжності в термінології: S (Study) у Демінга і C (Check) у Шухарта) або PDCA (Plan -Do - Check - Act).

Якщо детальніше розглянути кожний з 4 етапів дії за цим алгоритмом, то вийде:

- стадія «Плануй» необхідна для розробки цілей і процесів, необхідних для досягнення результатів відповідно з вимогами споживачів і політикою організації;

- стадія «Дій» необхідна для впровадження даних розробок у виробничі процеси;

- стадія «Перевіряй» необхідна для контролю та вимірювання процесів та продукції;

- стадія «Впливай» необхідна для прийняття дій щодо постійного поліпшення показників процесів.

Одним з основних умов для функціонування даної системи є створення таких умов, при яких відбувається перманентне поліпшення всіх процесів в системі, що веде до удосконалення системи в цілому. Приватним критерієм покращення системи може служити зниження числа невідповідностей, виявлених під час різних перевірок (внутрішній аудит, технічний контроль, вихідний контроль, метрологічний контроль і т. п.).

Кожен факт виявлення невідповідності повинен автоматично запускати послідовність дій, а саме: корекція, аналіз невідповідності, усунення причини, визначення коригувальних дій, спрямованих на усунення причини невідповідності, виконання цих дій та аналіз їх результативності та ефективності. Однак у силу галузевої універсальності документа не врахована специфіка будівельної галузі в цілому та заходів щодо влаштування будівельних майданчиків, зокрема. Методика застосування системи менеджменту якості, розроблена в даному стандарті не дає можливості оцінити зміни, що відбуваються від прийняття організаційно-технологічних рішень з тією швидкістю, яку диктує сучасна будівельна галузь.

ДБН А. 3.1-5:2016 «Організація будівництва» Даний нормативний документ поширюється на будівництво нових, реконструкцію та знесення

існуючих будівель і споруд, а також на благоустрій та інженерну підготовку територій. Також варто згадати, що даний документ має силу тільки якщо будівництво відбувається на підставі дозволу на будівництво, отриманого в установленому порядку.

У розділі «Загальні положення» описуються базові функції всіх відповідальних за будівельне виробництво осіб - Забудовника, Генпідрядника, проектувальника. Даються основні поняття про сфери відповідальності при вирішенні виникаючих конфліктів, а також інформується про порядок проведення нагляду за ходом будівництва з боку державного будівельного нагляду.

У розділі «Підготовка до будівництва» описуються договірні відносини між Забудовником та Генпідрядником, що передують виходу Генпідрядника на будівельний майданчик. Описуються всі необхідні вимоги до Генпідрядної організації. Описується порядок розробки всієї організаційно-технологічної документації, до якої належать проекти виробництва робіт, а також інші документи, в яких містяться рішення щодо організації будівельного виробництва і технології будівельно-монтажних робіт. Саме в цих документах і закладаються ті організаційно-технологічні рішення, вплив яких і аналізується в даній роботі.

Глава «Організація виконання будівельних робіт» розділена на кілька підпунктів:

1. Будівельний майданчик – описуються правові питання передачі будівельного майданчика, вимоги до огорожі та охорони майданчики, комплектації будівельного майданчика усіма необхідними інформаційними знаками і т. д.

2. Тимчасові будівлі і споруди – описуються правові питання комплектації будівельного майданчика тимчасовими будівлями і спорудами.

3. Ліквідація та знесення будівель і споруд, описуються питання знесення будівель, які стосуються розроблення та узгодження документації.

4.Роботи в місцях розташування діючих підземних комунікацій - описуються питання оформлення додаткової документації, а також відповідності виконавця додатковим вимогам для даних робіт.

5. Припинення будівництва та консервація об'єкта - описуються правові питання консервації об'єкта і заходи, обов'язкові до виконання при настанні консервації.

У розділі «Контроль якості виконання будівельних робіт» описуються обов'язки кожного відповідального особи на будівельному майданчику під час проведення будівельного контролю. наводиться перелік заходів, необхідних для проведення того чи іншого будівельного контролю. Пояснюється необхідність своєчасного оформлення всієї звітної документації.

Після вивчення даного нормативного документа прийшли до висновку, що в документі добре опрацьовані правові питання, що виникають між зацікавленими сторонами на всіх етапах організації будівництва, в тому числі і при організації будівельного майданчика. Крім цього, дані вказівки, по суті своїй дублюючі багато положень з системи менеджменту якості, проте з можливістю їх застосування безпосередньо в будівельному виробництві. Однак, в даному документі, як і в документах, що описуються вище, відсутня інструмент для кількісної оцінки прийнятих організаційно-технологічних рішень, а отже, немає і механізм для оцінки зміни організаційно-технологічних рішень в часі.

Величезний пласт нормативних документів, необхідних на даний момент для контролю правильності організації будівельних майданчиків - ДБН, ДСТУ регламентують ті чи інші лінійні характеристики всіх об'єктів, що проектуються на будівельному майданчику.

Всі положення, наведені в них, спираються на праці вітчизняних і зарубіжних вчених. Огляд підходів до оцінки організаційно-технологічних заходів на будівельному майданчику неможливий без аналізу праць вчених, що працюють

1.3 Проєктування технології і організації будівельних робіт.

Питання технології і організації будівельного виробництва розробляються у складі проєктів організації будівництва (ПОБ) і проектів виробництва робіт (ПВР).

ПОБ розробляється проєктною організацією і входить як самостійний розділ в технічний або техно - робочий проект. Завданням ПОБ є розробка основних рішень, що забезпечують будівництво об'єктів у встановлені терміни при належній якості і мінімальній вартості будівельно-монтажних робіт[21].

Згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівництва» в проекті організації будівництва повинні бути вирішені наступні завдання:

– встановлена оптимальна тривалість будівництва підприємств, черг, пускових комплексів, окремих будівель, споруд;

– визначені необхідні терміни постачання основного технологічного обладнання;

– визначений розподіл в часі загального об'єму капітальних вкладень;

– встановлені терміни, об'єм і послідовність виконання робіт підготовчого періоду;

– визначені об'єми, послідовність і терміни виконання основних будівельно-монтажних робіт;

– визначені потреба в основних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, будівельних матеріалах, будівельних машинах, обладнанні і транспортних засобах та терміни їх постачання, а також в послугах з подачі електроенергії, води, пари, повітря, кисню;

– встановлена потреба в робочих кадрах, житлі і культурно-побутових установах для будівельників і монтажників, джерела її покриття;

– вибрані технологічні схеми зведення основних будівель і споруд і методи виробництва складних будівельних монтажних і спеціальних робіт:

– вирішені питання розвитку або організації виробничої бази будівельної організації;

– встановлені склад і розташування тимчасових будівель і споруд;

– визначена структура організації, що здійснює будівництво, з урахуванням диспетчерського управління будівництвом, а також необхідність залучення спеціалізованих організацій для виконання окремих видів будівельно-монтажних робіт:

– визначені заходи щодо створення безпечних і нормальних санітарно-гігієнічних умов праці.

– ПОБ розробляється паралельно з будівельною частиною проекту. Рішення, прийняті в ПОБ, роблять безпосередній вплив на тривалість і кошторисну вартість будівництва.

Безпосереднє виробництво будівельно-монтажних робіт організовується на основі ПВР.

Завданням ПВР є подальший розвиток основних рішень, прийнятих в ПОБ, конкретизація цих рішень з урахуванням можливостей даної будівельної організації, виробітку шляхів ефективного оперативного управління будівельним виробництвом з урахуванням конкретної виробничої обстановки.

ПВР складаються будівельними організаціями з використанням затвердженого проекту, робочих креслень і кошторисів, а також інструкцій, що діють, по виробництву і прийманню робіт. При будівництві особливо важливих об'єктів і комплексів складання ПВР доручається проектним організаціям або відповідним установам.

У проекті виробництва робіт:

- уточнюються терміни зведення окремих об'єктів (будівель і споруд);
- встановлюються методи і черговість виробництва робіт;
- уточнюються заходи підготовчого періоду;

- розробляється графік надходження на об'єкт конструкцій, матеріалів і устаткування;
- визначається потреба в будівельних машинах і транспортних засобах, а також в енергетичних ресурсах;
- розраховується потреба в робочих кадрах;
- намічаються заходи щодо контролю якості будівельно-монтажних робіт і техніки безпеки

Від якості ПВР залежать перш за все фактична тривалість і собівартість будівельно-монтажних робіт.

Безпосередньо в процесі оперативного управління будівельно-монтажними роботами інженерно-технічним працівникам будівництва доводиться складати графіки і схеми виконання робіт, заявки на матеріально-технічне забезпечення і інші документи, що відносяться до планово-технологічної документації будівельного виробництва. Розробка такої документації також відноситься до організаційно-технологічного проєктування.

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ОБ’ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ

Метою цього розділу є вибір економічно найбільш доцільного варіанту конструктивного рішення будівлі. Підбір варіантів конструктивних рішень будівлі необхідно виконувати відповідно до об'ємно-планувального рішення, згідно з функціональним призначенням будівлі[1].

2.1 Початкові дані

Проєктована будівля – медико-хірургічний центр, призначене для будівництва в м. Харків. Конструктивна схема будівлі – з неповним каркасом з несучими цегляними стінами, монолітними з/б колонами, монолітними з/б безбалковими перекриттями.

Зовнішні стіни будівлі можуть бути виконані в трьох варіантах, які за завданням треба зіставити за вартістю, витраті матеріалів і трудомісткості :

- розчин вапняно-піщаний, утеплювач з мінеральної вати ROCKWOOL FASROCK, кладка цегляна з повнотілої цегли глиняної звичайної на цементно-піщаному розчині, розчин цементно-піщаний

- - керамзитобетон, пінопласт, керамзитобетон, обробка розчином.

- - керамзитобетонні стіни.

2.2 Техніко - економічна оцінка варіантів конструктивних рішень за методикою приведених витрат

Для ухвалення рішення про найбільш ефективний варіант конструкцій зовнішніх стін необхідно у рамках методики приведених витрат визначити сумарний економічний ефект

$$E_{заг} = E_{пв} + E_{е} + E_{т} \text{ ……..(2.1)}$$

де:Епв - економічний ефект, що виникає за рахунок різниці приведених витрат порівнюваних варіантів конструктивних рішень;

Ее- економічний ефект, що виникає у сфері експлуатації будівлі за період служби вибираних конструктивних елементів;

Ет - економічний ефект, що виникає в результаті скорочення тривалості будівництва будівлі.

2.2.1 Визначимо складові сумарного економічного ефекту.

Визначення економічного ефекту, що виникає за рахунок різниці приведених витрат порівнюваних варіантів конструктивних рішень.

Економічний ефект, що виникає за рахунок різниці приведених витрат порівнюваних варіантів конструктивних рішень, визначається по формулі:

$$E_{пв} = З_{б} \times К_{р} - З_{і} \text{ ……(2.2)}$$

де:Зі, Зб – відповідно приведені варіанти по базисному і порівнюваним варіантам конструктивних рішень;

За базисний варіант в розрахунках приймається варіант, що має найбільшу тривалість (трудомісткість) будівництва, тобто варіант цегляної стіни з утеплювачем (другий).

Кр - приведений коефіцієнт реновації, який враховує різночасність витрат по даних варіантах, оскільки період експлуатації конструктивних рішень може бути різним; він визначається:

$$К_р = \frac{(Р_б + Е_н)}{(Р_і + Е_н)} \text{ ……..(2.3)}$$

де Ен - норматив порівняльної економічної ефективності капітальних вкладень.

Рб, Рі - коефіцієнти реновації по варіантах конструктивних рішень, які враховують долю кошторисної вартості будівельних конструкцій з розрахунку на 1 рік їх служби. Кр = 1 і в нашому випадку.

$$Е_{пв} = З_б - З_і \text{ ……(2.4)}$$

Причому, приведені витрати по варіантах визначаються так

$$З_і = С_і^с + Е_н \times (З_{мі} + С_і^с)/2 \text{……..(2.5)}$$

де Ссі - кошторисна вартість будівельних конструкцій по варіанту конструктивного рішення;

Змі - вартість виробничих запасів матеріалів, виробів і конструкцій, що знаходяться на складі будмайданчика і відповідна нормативу; визначається по формулі.

$$З_{мі} = \sum_{j=1}^{m} Мj \times Ц_j \times Н_{зj} \text{ ……(2.6)}$$

де Мj - одноденний запас основних матеріалів, виробів і конструкцій, в натуральний одиницях;

Цj - кошторисна ціна франко – приоб’єктний склад основних матеріалів, виробів і конструкцій;

Н з j - норма запасу основних матеріалів, виробів і конструкцій, дн., приймається рівною 5 - 10 днів;

Використовуємо дані про вартість матеріалів для розрахунку величини (З м і). Величина вартості одноденного запасу матеріалів по варіантах конструктивних рішень може визначитися так

$$\sum Мj \times Цj \equiv М_і / t_і^{дн} \text{ …….. (2.7)}$$

де Мі - кошторисна вартість матеріалів за даними локальних розрахунків і - го варіанту;

t дн і - тривалість виконання варіанту конструктивних рішень і - го варіанту, в днях.

$$t_i^{\text{дн}} = \frac{m_i}{(n \times r \times s\ )} \quad \text{.....(2.8)}$$

де mі - трудомісткість зведення конструкцій варіанту, чол-дн; приймається за даними кошторисного розрахунку;

n - кількість бригад, що беруть участь в зведенні конструкцій варіантів;

r - кількість робітників в бригаді, чол.;

s - прийнята змінність роботи бригади в добу.

2.2.2 Визначення економічного ефекту, що виникає у сфері експлуатації будівлі за період служби вибираних конструктивних елементів.

Експлуатаційні витрати, що враховуються в розрахунку, залежать від конкретних умов роботи конструкцій; до них відносяться: витрати на опалювання, вентиляцію, освітлення, амортизацію і зміст конструкцій.

Витрати на опалювання, вентиляцію, освітлення і інші при порівнянні конструкцій фундаментів можна прийняти однаковими і в розрахунках не враховувати.

Витрати на утримання будівельних конструкцій складаються з наступних видів які нормуються у вигляді амортизаційних відрахувань від їх первинної вартості у складі будівельної форми будівлі: витрат, пов'язаних з відновленням конструкції; витрат на капітальний ремонт конструкцій; витрат на зміст конструкцій, пов'язаних з поточними ремонтами, забарвленням, відновленням захисного шару покриттів і т. п.

Розмір цих витрат визначається по формулі

$$С_{експ} = (a_1 + a_2 + a_3)/С_с \times 100 \text{ ……(2.9)}$$

де:a_1 - норматив амортизаційних відрахувань на реновацію, %;

a_2 - норматив амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт, %;

a_3 - норматив амортизаційних відрахувань на поточний ремонт і зміст конструкцій, %;

Тоді економічний ефект інвестора, що виникає у сфері експлуатації будівель, визначиться по формулі

$$Е_е = \frac{С^б_{екс}}{Р_б + Е_н} - \frac{С^і_{екс}}{Р_і + Е_н} + \Delta К \text{ ……(2.10)}$$

де ΔК - різниця приведених супутніх капітальних вкладень, пов'язаних з експлуатацією конструкцій по варіантах; під ними розуміються витрати, призначені для придбання пристроїв, які використовуються в процесі експлуатації конструкцій; при їх відсутності супутні капітальні вкладення не враховуються.

Для умов нашого завдання відсутність супутніх капітальних вкладень, однаковий термін експлуатації конструкцій різних варіантів.

$$Е_е = С^б_{екс} - С^і_{екс} \text{ ……..(2.11)}$$

формулу можна представити у виді

$$Е_е = \left[(a_1 + a_2 + a_3) \times \left(\frac{1}{С^б_{екс}} - \frac{1}{С^і_{екс}}\right)\right]/100 \text{ …….(2.12)}$$

2.2.3 Визначення економічного ефекту, що виникає в результаті скорочення тривалості будівництва будівлі

Економічний ефект для житлового будинку визначається по формулі:

$$Е_{ефект} = 0{,}5 \times Е_н \times (К_б \times Т_б - К_і \times Т_і) \text{ ……..(2.13)}$$

де $К_б$, $К_і$ - середній розмір капітальних вкладень, абстрактних інвестором за період будівництва, по базовому і порівнюваному варіантам.

Величина капітальних вкладень по порівнюваних варіантах визначається, виходячи з того, що в будівлі міняються тільки конструкції по варіантах, по формулі:

$$К_i = К_б - (С_б^c - С_i^c) \text{ .....(2.14)}$$

де Сб, Сі - кошторисна вартість базисного і порівнюваного варіантів конструктивного рішення будівлі; приймається за даними кошторисних розрахунків.

Тб, Ті - тривалість будівництва по базовому і порівнюваному варіантам, рік.

Для порівнюваних варіантів конструктивних рішень тривалість зведення будівлі визначається по формулі

$$Т_i = Т_б - (t_б - t_i) \text{ .....(2.15)}$$

де tб, ti - тривалість здійснення конструктивного рішення для варіанту з найбільшою тривалістю і для порівнюваних варіантів, рік;

Тривалість зведення конструкцій визначається по формулі:

$$t_i = \left(\frac{m_i}{n \times r \times s}\right)/260$$

2.3 Техніко-економічний розрахунок

Об'єми робіт визначені відповідно до конструктивних рішень. Кошторисна собівартість варіантів конструктивних рішень.

1й варіант: 944346 грн.

2й варіант:1525240 грн.

3й варіант 1136559 грн.

Тривалість зведення (монтажу) зовнішнього обгороджування :

1й варіант: склад бригади 27 чоловік тих, що працюють в 2 зміни.

$$t_2 = \frac{2214{,}9}{27 * 2} = 41 \text{ день або } 41/260=0{,}1578 \text{ року}$$

2й варіант: склад бригади 36 чоловік тих, що працюють в 2 зміни.

$$t_1 = \frac{4555,5}{36*2} = 64.$$ дня або 64/260=0,24 року.

3й варіант: склад бригади 27 чоловік тих, що працюють в 2 зміни.

$$t_3 = \frac{2400}{27*2} = 44,4$$ днів або 44,4/260=0,171 року.

Для усіх варіантів вибираємо кран баштовий «Liebherr FR» марки 154EC - H10. Вартість крану 350000 грн. Вартість основних виробничих фондів, що беруть участь в процесі зведення (монтажу).

Фосн =Кt/T …….(2.16)

1й варіант: Фосн =(350000*0,1578)/10=5523 грн.

2й варіант: Фосн =(350000*0,24)/10=8400 грн.

3й варіант: Фосн =(350000*0,171)/10= 5985 грн.

Оборотні кошти (середньорічний їх розмір) :

1й варіант: Фоб =2710815,8 грн.

2й варіант: Фоб =2458422,7 грн.

3й варіант: Фоб = 2982277,9 грн.

Визначення експлуатаційних витрат за змістом і ремонту конструкцій:

1й варіант: $С_1$=944346 - 1,05*1,1*9893 = 932919,59 грн.

2й варіант: $С_2$=1525240 - 1,05*1,1*9893 = 1513813,6 грн.

3й варіант: $С_3$=1136559 - 1,05*1,1*9893 = 1125132,6 грн.

де - 9893 - кошторисна собівартість риштувань.

Визначення коефіцієнта обліку зміни терміну служби :

1й варіант: 0,15226/6,5677=0,0232 при t = 30 років.

2й варіант: 0,1561/6,4062=0,0244 при t = 40 років.

3й варіант: 0,15086/6,6287=0,0228 при t = 50 років.

Приведені витрати:

$П_1$=944346 + 0,15*(5523+2710815,8)*0,0232+1,06 = 953799,91 грн.

$П_2$=1525240+ 0,15*(8400+2458422,7)*0,0244+1,06 = 1534269,6 грн.

$П_3$=1136559 + 0,15*(5985 +2982277,9)*0,0228+1,06 = 1146779,9 грн.

Економічний ефект:

$$Э = П_{max} - П_{min} = 1534269,6 - 953799,91 = 580469,7 \text{ грн.}$$

Термін окупності : 953799,91 / 580469,7 = 1,64

Згідно таблиці 1.1 перший варіант має менші приведені витрати, вибираємо його для подальшої розробки проекту.

Таблиця 2.1 – Техніко-економічні показники.

№ п/п	Найменування показника	Од. виміру.	Варіант		
			1	2	3
1	Кошторисна вартість	тис.грн	944,346	1525,240	1136,559
2	Трудомісткість	чол-зм.	2332,25	5282,75	3079,75
3	Тривалість	днів	41	64	45
4	Витрати матеріалів				
5	Композитний розчин	$м^3$	38,75		
6	пінопласт	$м^3$	387,512	387,512	387,512
	Цегла силікатна	$м^3$	968,75		1472,5
	Зовнішнє оздоблення	$м^3$	77,5	77,58	77,58
	Внутрішня штукатурка	$м^3$		77,5	77,5
	Деревоволокниста плита	$м^3$			206,7
	керамзитобетон	$м^3$		59,42	
7	Коефіцієнт ефективності		0,09	0,12	0,11
8	Економічний ефект	тис.грн	580,469	-	-
	Строк окупності	рік	1,64	-	-
	Приведені витрати	тис.грн	953,799	1534,269	1146,779

3 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ

3.1 Об'ємно-планувальні рішення

Проектована будівля – медико-хірургічного центр, призначене для будівництва в м. Харків, в I кліматичній зоні з нормальним вологісним режимом.

Площа ділянки - 48265м^2. Рельєф місцевості спокійний з природним ухилом, що забезпечує стік дощових вод. Ділянка без підробітку гірничими виробками. Основний грунт - глина. Тип місцевості - IV.

Розрахункова температура зовнішнього повітря становить -22°

Будинки і споруди на ділянці розміщені компактно, з урахуванням санітарних та протипожежних розривів за ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій». Будівля розташована згідно панівним зимовим і літнім вітрам, де переважаючі холодні вітри дмуть в торець будівлі. Таке розміщення будівлі також забезпечує сприятливі умови для природного освітлення і провітрювання будівлі

Таблиця 3.1 - Повторюваність напрямку вітру,%

Місяць	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Січень	8	17	25	10	9	11	11	9
Липень	15	17	13	5	7	12	14	17

Прилегла до комплексу територія упорядковується. Запроектовано мощення з тротуарної плитки і пристрій газонів.

Генеральний план розроблений з урахуванням створення умов безпечного руху, як автомобільного транспорту, так і безпечного руху пішоходів. Підхід до об'єкту здійснюється за існуючим тротуару.

Для вивезення і тимчасового зберігання побутових відходів існує майданчик для збирання сміття з встановленими контейнерами на прилеглій території. Біля входів у корпус передбачено установка урн контейнерного типу.

На генплані за проектом передбачені елементи озеленення і благоустрою. Вільна від забудов і тротуарів територія ділянки максимально озеленена груповими і рядовими посадками дерев листяних і хвойних порід. Всі тротуари та майданчики огороджені рядовий посадкою чагарнику і засіяних багаторічної газонної травою.

Велику частину території займають зелені насадження, що благотворно впливає на оточуюче середовище та психологічний стан людини. Генеральний план корпусу розроблений відповідно до рішень, прийнятих проектною пропозицією.

Озеленення території ділянки розроблено з урахуванням планувального рішення даної ділянки, наявність підземних інженерних комунікацій, ґрунтових умов, а також функціонального призначення проектованих насаджень.

Для посадки прийняті породи дерев і чагарників, стійкі в умовах міста. На всіх озеленених ділянках проводиться посів газону з багаторічних трав. Для посадки застосовуються саджанці і дерева у віці 3-5 років .

Таблиця 3.2 - Техніко-економічні показники генплану

Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
Площа території	$м^2$	48265,0
Площа зайнята будівлями і спорудами	$м^2$	6184,0
Коефіцієнт щільності забудови	%	0,13
Площа озеленення	$м^2$	35360
Коефіцієнт озеленення	-	0,73
Площа доріг і майданчиків	$м^2$	6721,0
Коефіцієнт доріг і тротуарів		0,14

Будівля реабілітаційного центру складної форми з розмірами в осях 43,8 х23,8м.

Конструктивна схема будівлі – з неповним каркасом з несучими цегляними стінами, монолітними з/б колонами, монолітними з/б безбалковими перекриттями.

У основу планувального рішення онкологічного центу покладено здійснення функціонального процесу. При складанні проекту плану будівлі було встановлений склад окремих приміщень, їх форму і розміри залежно від характеру розміщення людей і устаткування. Приміщення в будівлі за призначенням підрозділяють на наступні групи:

Головні приміщення, призначені для основних функцій будівлі (палати для хворих, операційна, процедурні кабінети і т. д.)

Підсобні приміщення, призначені для допоміжних функцій (санітарні вузли, комори, вестибюль, гардероб, кімнати особистої гігієни і т. д.)

Комунікаційні приміщення – вертикальні (сходи, ліфти) і горизонтальні (коридори).

Характеристика будівлі:

- клас будівлі l
- ступень довговічності ll
- ступень вогнестійкості ll

Товщини стін будівлі:

- зовнішні стіни - 380мм
- внутрішні стіни та перегородки 250,120 мм.
- висота поверху - 3,3 м;
- висота будівлі -25,5 м

3.2 Розрахунок вертикальної огороджувальної конструкції

Визначити товщину шару, що утеплює зовнішньої цегляної стіни онкологічного центру. Район будівництва - м. Харків.

1. Штукатурний шар-20мм
2. Утеплювач - за розрахунком
3. Цегляна кладка - 380мм
4. Штукатурний шар - 20мм

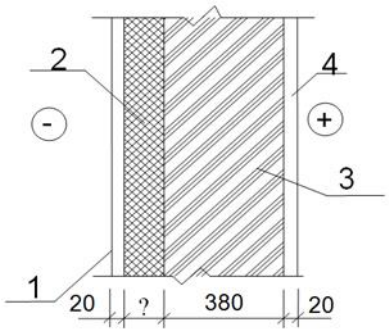


Рисунок 3.1 – Конструкція зовнішньої стіни

Згідно з ДБН В 2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» м. Харків - I кліматична зона.

Розрахункова температура внутрішнього повітря tв = 20°С, розрахункове значення відносної вологості φв = 50%, що відповідає нормальному вологісного режиму приміщень та умовам експлуатації – Б.

Зовнішня температура повітря $t_н$=-22^{0}С, що відповідає I кліматичній зоні.

В якості вертикальної огороджувальної конструкції приймаємо цегляну стіну з повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині. Розміщення теплоізоляційного шару всередині - утеплювач з мінеральної вати Rockwool FASROCK щільність - 135кг\м^3.

Коефіцієнти теплопередачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·К), $\alpha_н$ = 23 Вт/(м^2·К).

Коефіцієнти теплопровідності матеріалів (за додатком Л ДБН В.2.6-31: 2021):

- розчин вапняно-піщаний; λ1 = 0,93 Вт / (м · К)
- утеплювач з мінеральної вати ROCKWOOL FASROCK ρ = 135кг/м3;

λ2 = 0,039 Вт / (м · К)

- кладка цегляна з повнотілої цегли глиняної звичайної на цементно-піщаному розчині ρ = 1800кг/м3; λ2 = 0,81 Вт / (м · К)

- розчин цементно-піщаний ρ = 1600кг/м3; λ2 = 0,81 Вт / (м · К)

Порядок розрахунку:

Мінімально допустимий опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції $R_{q\,min}$= 4,0 м²·К/Вт.

Товщина теплоізоляційного шару:

$$\delta_3 = \left(R_{q\,min} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_н}\right) \cdot \lambda_3 \quad (3.1)$$

δ_3 =(2.8-1/8.7-0,02/0,93-0,38/0,81-0,008/0,81-1/23)·0.039=0.084м

З урахуванням уніфікації розмірів матеріалів приймаємо товщину утеплювача 100мм

Товщина стіни з урахуванням всіх шарів складе-480мм.

Перевірка на утворенні конденсату на внутрішній поверхні огороджувальної конструкції.

Приведений опір теплопередачі розраховується стіни:

$$R_{\sum пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н} \quad (3.2)$$

$R_{\sum 33р.}$ =1/8,7+0,02/0,93+0,1/0,039+0,38/0,81+0,008/0,81+1/23=3,22м²·°С/Вт

Температура внутрішньої поверхні огородження складе:

$$\tau_в = t_в - \frac{t_в - t_н}{R_{\sum пр} \cdot \alpha_в} \text{=21-(21-(-22))/3.22·8.7=19,47°С} \quad (3.3)$$

Температура точки росы при tв=21°С, φв=50%, складе:

$$\tau_{тр}\text{=20,1-(5,75-0,00206·1273.2)}^{2}\text{=10,32°С} \quad (3.4)$$

где: $e_в = 0{,}01 \cdot \varphi_в \cdot E_в$=0,01·50·2546.3=1273,2Па

$$E_в = 477 + 133{,}3 \cdot (1 + 0{,}14 \cdot t_в)^2 \quad (3.5)$$

$E_в$ =477+133,3(1+0,14·21)²=2546,3Па

19,47°С≥10,32°С

Умова виконується, конденсат не утворюється, товщина і матеріал шару утеплювача підібрані вірно.

Розрахунок горизонтальної огороджувальної конструкції:

Вихідні дані:

Склад покрівлі:

- цементно-піщана стяжка - 0,02

- пароізоляційна плівка - 0,002;

- утеплювач з мінераловатних плит Rockwool DACHROCK PROF щільністю ρ = 190 кг/м3, товщина якого визначається;

- Цементно-піщана стяжка - 0,055

- Гідроізоляція - 2 шари гидроїзола на гарячій бітумній мастиці - 0,003

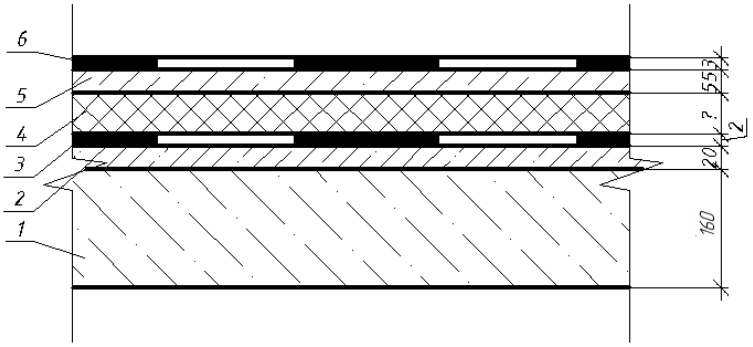


Рисунок 3.2 - Розрахункова схема покриття

Коефіцієнти теплопередачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·К), $\alpha_н$ = 23 Вт/(м^{22}°С;)

– плита покриття - залізобетонна монолітна плита товщиною 160 мм - λ_1 = 2,04Вт/м^2°С;

- цементне піщане стягування - λ_2 = 0,81Вт/м^2°С;

– пароізоляційна плівка – λ_3 = 0,12 Вт/(м^2°С;);

– утеплювач з мінераловатних плит «Rockwool DACHROCK PROF» щільністю ρ = 190 кг/м^3 – λ_4 = 0,045Вт/(м^2°С;);

- цементне піщане стягування = λ_5 = 0,81Вт/м^2°С;

- гідроізоляція - 2 шари гидроїзола на гарячій бітумній мастиці – λ_6 = 0,1Вт/м^2°С;

Порядок розрахунку:

1. Мінімально допустимий опір теплопередачі огороджувальної конструкції: $R_{q\ \min} = 3{,}3$ м^2·К/Вт

2. Товщина шару, що утеплює:

$$\delta_3 = \left(\mathrm{R_{q\,min}} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{1}{\alpha_н}\right) \cdot \lambda_3$$

$$= \left(3{,}3 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}16}{2{,}04} - \frac{0{,}02}{0{,}81} - \frac{0{,}002}{0{,}12} - \frac{0{,}055}{0{,}81} - \frac{0{,}003}{0{,}17} - \frac{1}{23}\right) \cdot 0{,}045$$

$$= 0{,}132 \approx 130\text{мм}$$

З урахуванням уніфікації розмірів матеріалів приймаємо товщину утеплювача 150 мм.

3. Приведений опір теплопередачі огороджувальної конструкції $R_{\Sigma пр}$ складе:

$$R_{\sum \mathrm{пр}} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_н}$$

$$= \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}02}{0{,}81} + \frac{0.16}{2.04} + \frac{0.15}{0.045} + \frac{0.002}{0.12} + \frac{0.055}{0.81} + \frac{0.003}{0.17} + \frac{1}{23}$$

$$= 3{,}69\text{м}^2 \cdot {}^\circ\text{C/Вт}$$

$R_{\Sigma пр} > R_{q\ \min} = 3{,}69 > 3{,}3$– умова виконується.

Остаточно приймаємо товщину утеплювача 150 мм.

3.3 Характеристика конструктивних елементів будівлі

В якості основи була прийнята - глина тугопластична. Рівень ґрунтових вод (УГВ - 136,00) нижче позначки фундаментів.

Фундаменти задовольняють наступним основним вимогам: володіють достатньою міцністю і стійкістю на перекидання і ковзання в площині підошви, чинять опір впливу ґрунтових і агресивних вод, а також впливу

атмосферних чинників (морозостійкість), відповідають по довговічності терміну служби будівлі.

Фундаменти - стовпчасті під колони каркаса бетон класу С12/15, стрічкові збірні з бетонних блоків стін підвалів під зовнішні стіни за ДСТУ Б В.2.6-108-2010.

Глибина закладання фундаменту дорівнює -4,720 м.

Монолітні ділянки виконані з бетону марки М75.

Вертикальна гідроізоляція фундаментів, що стикаються з ґрунтом, виконується гарячим бітумом за два рази.

По периметру будівлі передбачено пристрій вимощення з асфальту по щебеневій основі шириною 1 м з ухилом 3% від будівлі.

Стіни – основні захисні конструкції будівель і споруд. Стіни виконані із звичайної повнотілої обпаленої глиняної цеглини пластичного пресування марки М100 по ГОСТ-530-80 γ=1800кг/м^3 на розчині марки М50. При кладці стін застосовується система багаторядної перев'язки. Зовнішні стіни будівлі утепляються утеплювачем з мінеральної вати ROCKWOOL FASROCK γ=135кг/м^3 завтовшки 100 мм. Товщина зовнішньої стіни з утеплювачем складає 480мм.

Внутрішні стіни і перегородки виконуються з цеглини КР50/180/15 за ГОСТ 530-80 на розчині М50 товщиною 250 та 120мм.

Колони з монолітного з/б бетону класу С25/30. Перетин колон 400х400мм.

Перекриття складаються з несучої частини, передавальної навантаження на окремі опори, і що захищає, до складу якої входять підлоги і стелі. Перекриття задовольняють вимогам міцності, жорсткості, вогнестійкості, довговічності, звукоізоляції, а також і теплоізоляції. Перекриття приміщень з мокрими процесами водонепроникні..

Перекриття монолітне з/б. Виконується з важкого бетону С15/25, крупність заповнювача більш 40мм. Товщина перекриття 160мм.

Сходи із збірного залізобетону, сходові марші по серії 1.151.1-6 в.1 і майданчики по серії 1.152.1-8 в.1.Застосовуються сходи двохмаршеві. Кількість ступенів в одному марші 11 штук. Сходові майданчики своїми кінцями спираються на бічні стіни сходової клітки.

Огорожі на драбинах (поручні) сталеві з дерев'яним поручнем. Стійки огорожі закладають на цементному розчині в кубла, наявні в ступенях. Висота огорожі рівна 850 мм по вертикалі (від поверхні проступі або майданчики до верху поручня). У двох маршовим сходам висота подступенка 150мм, а довжина проступі 300 мм. Це обумовлено обмеженими габаритами місця, де розміщений сходовий марш. Ширина маршу 1,325 м і 1,425 м.

Сходова клітина має природне освітлення через вікна у зовнішніх стінах.

Місце розміщення шахти ліфта – окремо від сходової клітини, конструкція - цегляна. У шахті ліфта присутні: два пасажирські ліфти вантажопідйомністю 400 кг, розміром кабіни 1100*950*2100, швидкість підйому 1 м/с відповідно до. Машинне відділення ліфта розміщується на покрівлі.

Лікарняні ліфти повідомляються з підвалом.

Дах з технічним поверхом вентильована, з рулонної покрівлею і внутрішнім водостоком

Покрівля в будівлі плоска поєднана з ухилом 2%.

Пароізоляція - 1 шар гидроїзола на гарячій бітумній мастиці.

Утеплювач - жорсткі мінераловатні плити.

Гідроізоляційний шар - 2 шари руберойду на бітумній мастиці по ц / п стяжки.

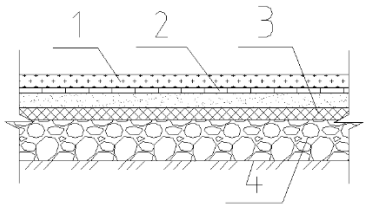
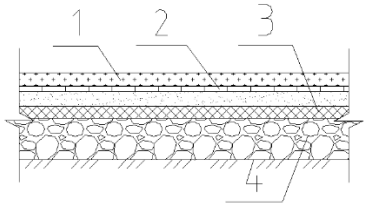
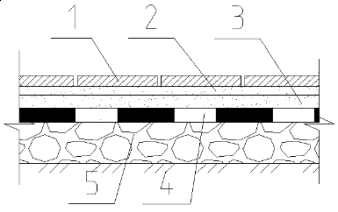
У місцях примикання рулонного килима до парапетним стінах влаштовують два додаткових шару гидроїзола. Рулонний килим піднімають на висоту 300мм і перекривають фартухом з покрівельної сталі. У місцях

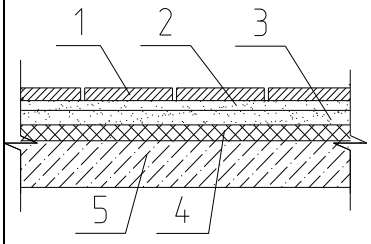
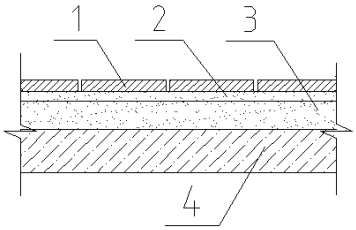
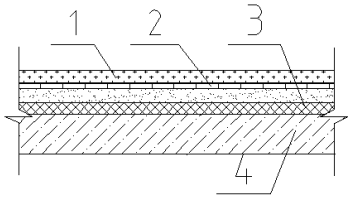
пропуску вентиляційних шахт влаштовують три додаткових шару гидроїзола з бортиком в шахту.

Водостік внутрішній організований.

Підлоги задовольняють вимогам міцності, опірності зносу, безшумності, зручності прибирання. Прийняті покриття підлоги в залежності від призначення приміщень - з керамічної плитки по цементно-піщаній стяжці в операційнних, ЛГЖ, приміщеннях прибирального інвентарю, зберігання брудної білизни, душових, санвузлах, лінолеум в кабінетах, гардеробні, палатах.

Таблиця 3.3 - Експлікація підлог

Найменування або номер приміщення	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги або вузла по серії	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги
Підвал (7,22,23)	1		1. Бетон шліфований - 30мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 20мм 3. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 4. Грунт ущільнений щебенем - 100мм	103
Підвал (1-3;16-20)	2		1.покриття з лінолеуму 2.прошарок клейкої мастики 3.цементно-піщана розчин М-150 3. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 4. Грунт ущільнений щебенем - 100мм	445,5
Підвал (9-15)	3		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Гідроізоляція - 2 шари гидроїзола на гарячій бітумній мастиці - 5мм 4. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 5. Грунт ущільнений щебенем - 100мм	269,97

Найменування або номер приміщення	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги або вузла по серії	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги
1 поверх (2;9;18;19) 2-6 поверхи (10-14)	2		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Гідроізоляція - 2 шари гидроїзола на гарячій бітумній мастиці - 5мм 4. Підсипка - гравій керамзитовий - 25мм 5. Монолітна з / б плита перекриття - 160мм	303,7
1 поверх (4;5;14;15;24;25; 32;33;35;36) 2-6 поверхи (5-9;20;21)	3		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Підсипка - гравій керамзитовий - 25мм 4. Монолітна з / б плита перекриття - 160мм	2458,4
1 поверх (1;3;6-8;11-13;16;17;27-29;31;34) 2-6 поверхи (1;3;4;15;19)	4		1.покриття з лінолеуму 2.прошарок клейкої мастики 3.цементно-піщана розчин М-150 5.звукоізоляція з керамзиту γ=4кН/м3 4. залізобетонна плита перекриття	1877,15

Внутрішнє оздоблення приміщень виконується в залежності від типу і призначення приміщень, а також від виду поверхні - акрилова забарвлення, штукатурка поліпшена, облицювання керамічною плиткою.

Стіни вестибюля, холів, коридорів, оброблені акриловою фарбою.

У приміщеннях з вологим режимом роботи та піддаються вологою поточної дезінфекції (передопераційних, операційних, перев'язувальних, стерилізаційних, наркозних, процедурних, а також душових, санвузлах, ЛГЖ, ванних, мийних, клізмових, приготування дезсасобів, прибирального інвентарю, зберігання брудної білизни, буфетних, лабораторіях, обробки хірургічних інструменті

санпропускниках) запроектована облицювання глазурованою керамічною плитки. У рентген кабінеті - баритові штукатурка з подальшою акрилової забарвленням на всю висоту.

Передбачена наступна обробка стель:

- У всіх приміщеннях воднодисперсійна фарбування;

- У рентген кабінеті - баритові штукатурка з подальшою масляної забарвленням.

В обробці інтер'єрів передбачені світлі спокійні тони. Коридорами основних шляхів руху хворих і лікарняних каталок запроектовані відбійні дошки на висоті 0,8 м.

У проекті передбачена металізована компазітна теплоізолирующа фасадна система, штукатурка по теплоізолюючому шару з боку фасадів, акрилова фарбування.

Цоколь будівлі - плитка керамічна

У корпусі організований головний вхід з великим ганком і пандусом: для під'їзду машин швидкої допомоги та для пересування маломобільної групи хворих. Крім цього передбачені два розосереджених евакуаційних виходи.

Всі кабінети з постійним перебуванням людей мають природне освітлення Загальні коридори висвітлені з торців вікнами.

Передбачені поверхові світлові кармани.

Вікна та вхідні двері прийняті металопластикові з потрійний склопакет. Особливості виконання дверей в спец. приміщеннях згідно з протипожежними вимогами.

Таблиця 3.4 Специфікація елементів заповнення прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх, шт.				Маса од,кг	Примітка
			-3,300	0,000	3,300	Всього		
Вікна								
Вік-1				11	40	51		2060х870
Вік-2				18	90	108		2060х1970
Двері внутрішні								
1			2	19	135	156		2070х884
2			4	6	10	20		2070х984
3			16	6	25	47		2370х1500
4			3	9,5	10	22,5		2070х700
5			1	2		3		2370х984
Двері зовнішні								
6				1		1		2370х884
7				1		1		2370х1500

Перемички укладаються над віконними і дверними отворами зовнішніх і внутрішніх стін збірні залізобетонні за ДСТУ Б В.2.6-55:2008

Таблиця 3.5 - Специфікація перемичок

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх., шт.				
			-3.9	0.0	+3.9	+7.8	всього
1	1.038.1-1 вип. 1	2 ПБ 22-3п	15				15
2	— 〃 —	2 ПБ 13-1п	6	15	12	6	39
3	— 〃 —	3 ПБ 34-4п		18	15		33
4	— 〃 —	2 ПБ 16-2п	7	11	8	1	27
5	— 〃 —	2 ПБ 29-4п		3			3
6	— 〃 —	3 ПБ 13-37п				6	6
7	— 〃 —	1 ПБ 13-1	1	1	2	1	5
8	— 〃 —	1 ПБ 10-1	5	5	5	1	16

3.4 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будинків

Джерело теплопостачання - центральна міська котельня.

Точки підключення - існуюча теплотраса Ø 159 мм.

Теплоносій - вода з параметрами 70-95 ° С.

Прокладка теплової мережі підземна в непрохідних каналах лоткового типу з ухилом у бік теплофікаційної камери.

Розрахункові параметри зовнішнього повітря для розрахунку опалення та вентиляції для холодного періоду року мінус 35, для теплого періоду для вентиляції 22,8^0 С, для кондиціонування 26,9^0 С.

Джерело теплопостачання - ТЕЦ. Теплопостачання передбачено від вузла керування, розташованого в приміщенні теплового пункту. Параметри теплоносія в системі опалення - 85-650С.

Система опалення - вертикальна, однотрубна з нижнім розведенням магістралей під стелею і над підлогою підвалу.

В якості нагрівальних приладів прийняті опалювальні прилади з гладкою поверхнею.

Випуск повітря передбачений через крани Маєвського.

Для регулювання тепловіддачі опалювальних приладів передбачена установка терморегуляторів.

Магістральні трубопроводи систем опалення прокладаються з ухилом 0,002. На стояках і гілках систем опалення передбачається установка відключає і спускний арматури. Трубопроводи систем опалення діаметром до 50 мм прийняті із сталевих водогазопровідних труб діаметром понад 50 мм з електрозварювальних труб.

Проєктом передбачена припливно-витяжна вентиляція з природним і механічним спонуканням. Використовувані вентилятори канальні безшумні.

Для виключення можливості надходження забрудненого повітря з сходово-ліфтових холів в палатні відділення та операційні передбачений підпір повітря в тамбур-шлюзи.

Для очищення повітря використовуються фільтри класу EU3 і EU7. Для операційних, наркозних і реанімаційних палат додатково встановлюються бактерицидні фільтри. Витяжні установки - вентилятори канальні Systemair і радіальні вентилятори ВР-86-77.

Приплив повітря передбачений у верхню зону витяжка передбачена з верхньої і нижньої зони для приміщень операційних, реанімаційних палат, процедурної рентгентерапії, для решти приміщень - з верхньої зони. В якості решіток прийняті припливно-витяжні грати з регульованими напрямними повітряного потоку і регулюванням витрати повітря, дифузори для стельової установки.

Вентиляційні установки встановлюються в окремих звукоізольованих приміщеннях.

Для забезпечення нормованого рівня шуму на припливних і витяжних системах передбачена установка шумоглушників.

Для загальнообмінної вентиляції та протипожежного передбачені самостійні повітрозабірні шахти.

Обладнання витяжних систем розташовується в венткамерах, розташованих на горищі.

Блискавкозахист будівлі виконана відповідно до «Інструкції по влаштуванню блискавкозахисту будівель, споруд і промислових комунікацій» СВ - 153-34.21.122 - 2003 шляхом укладання на покрівлю блискавкопри сітки. Радіостойка, телеантена та ін виступаючі над дахом металеві елементи приєднані до блискавкопри сітці. Над виступаючими над дахом неметалевими елементами (шахтами, вентиляційними пристроями) встановлені стрижневі блискавкоприймачі висотою 0.2 м, приєднані до блискавкопри сітці.

Від блискавкопри сітки по периметру будівлі приховано під облицюванням фасаду (використаний неспаленний утеплювач) найкоротшими шляхами прокладені струмовідводи (сталь Ø8 мм).

Кожен токоотвод приєднується до горизонтального заземлювача, виконаному з смугової сталі 50х5 мм прокладеної по периметру будівлі по фундаменту на глибині 0,7 м від планувальної позначки. У кількості заземлювачів блискавкозахисту використовується також контур повторного заземлення.

Блискавкозахист кисневої станції в дизельної електростанції запроектована окремо стоять стрижневими блискавкоприймачами.

Проєкт зовнішніх мереж водопостачання виконаний на підставі технічних умов «Міськводоканал».

Джерело водопостачання - міські мережі водопроводу.
Водопровід об'єднаний господарсько-питної і протипожежний.

Система холодного водопостачання об'єднана господарсько-протипожежна з двома вводами водопроводу Ø100 мм.

Водопостачання запроектовано двома вводами від двох існуючих незалежних водопроводів.

Система гарячого водопостачання відкрита від вузла управління, у системі передбачена циркуляція гарячої води. Циркуляційні стояки приєднані до збірного циркуляційного трубопроводу системи.

В якості резервного гарячого водопостачання передбачені водонагрівачі.

Прокладка розвідних мереж внутрішнього водопроводу холодної та гарячої води виконана під стелею підвалу.

Стояки системи гарячого водопостачання ізолюються ізоляційними покриттями - Енергофлекс білого кольору з самоклеющейся плівкою ППЕ-С товщина ізоляції складає 20 мм.

Неізольовані трубопроводи фарбуються олійною фарбою за 2 рази.

Прокладання стояків і розводка внутрішнього водопроводу холодної та гарячої води виконана відкрито в сан. вузлах.

Прокладка трубопроводів передбачена з ухилом не менше 0,005

Випуск повітря для системи гарячого водопостачання передбачений через водорозбірну арматуру, розташовану у верхніх поверхах. У нижніх точках систем трубопроводів передбачені спускні пристрої.

На вводі водопроводу встановлено лічильник холодної води ВСХ-25.

Прокладка відвідних трубопроводів від приладів, які встановлюються в лікувальних кабінетах, лікарняних палатах, процедурних та інших підсобних приміщеннях передбачена над підлогою з пристроєм облицювання і гідроізоляції.

Трапи Ø50 встановлені в передопераційних, ванних, в приміщеннях обробки суден, зберігання прибирального інвентарю, буфетних.

Каналізаційні трубопроводи, що прокладаються на горищі, ізолюються матами прошивними з базальтового волокна товщиною 50 мм з покривним шаром з рулонного склопластику. Всі стояки, що проходять в коридорі, приховані в короба. Мережа побутової каналізації вентилюється через збірний стояк, який виводиться через покрівлю на висоту 0,5 м від покрівлі.

По ступені безперебійності електроживлення всі основні споживачі електроенергії на будівельному майданчику ставляться до другої категорії. Живлення споживачів другої категорії допускається по одній лінії електропередачі й з перервою електропостачання на час, необхідне для включення резервного живлення діями чергового персоналу.

Електроприймачи у приміщеннях одержують електроенергію від ВРП, від розподільного пункту розташованого в приміщенні майстерні. Розподільний пункт контори з'єднується із ВРП кабельною лінією в земляній траншеї.

Розподільний пункт, що харчує споруджуваний будинок, з'єднується із ВРП кабельною лінією виконаною кабелем КГ, прокладеним у земляній траншеї.

Для загального освітлення приміщень прийняті світильники із суцільними (закритими) розсіювачами з люмінесцентними лампами, у допоміжних приміщеннях з лампами розжарювання.

У приміщеннях, до яких пред'являються вимоги щодо створення правильної передачі кольору, запроектовані люмінесцентні світильники з лампами ЛХЕ, в інших приміщеннях типу ЛБ.

Типи світильників, їх розміщення обрані відповідно з призначенням приміщень і з пристроєм підвісних стель (за завданням архітектора).

Ступінь захисту світильників, які встановлюються в приміщеннях, які піддаються в процесі експлуатації обробці дезінфікуючими засобами, прийняті за вимогами, що пред'являються до особливо сирим приміщенням.

Аварійне освітлення передбачено в операційних блоках, реанімаційних, перев'язувальних, маніпуляційних, процедурних, приймальному відділенні, на постах чергових медичних сестер, у машинних відділеннях ліфтів тощо, в коридорах та на шляхах евакуації.

Світильники аварійного освітлення виділяються з числа світильників загального освітлення і живляться від мережі аварійного освітлення.

Рентгенівські апарати насичується самостійними живлять лініями від ВРП.

Пульт управління приєднується до живильної мережі через вимикач навантаження. Вимикач навантаження встановлений не далі 1,5 м від пульта управління рентгенівським апаратом.

Поруч з дверима процедурної рентгенотерапії на висоті не більше 1,7 м встановлений світильник з написом «Не заходити". Управління світильником передбачено з кімнати управління рентгенапаратом.

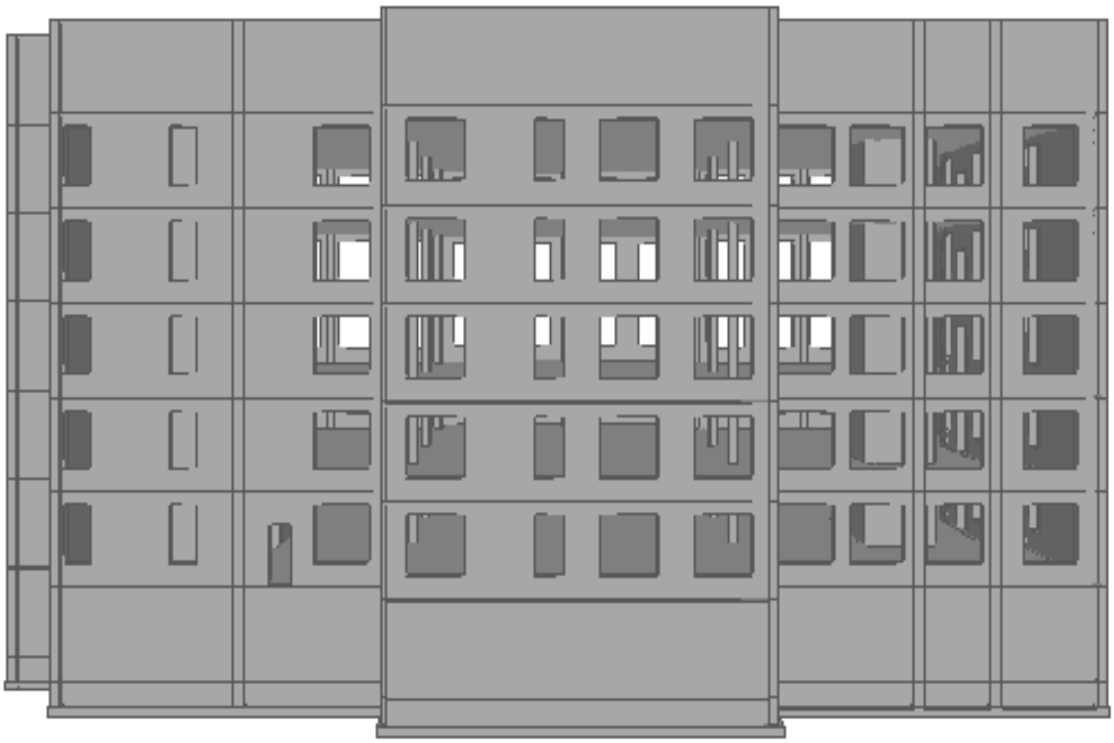
Телефонний зв'язок, радіофікація та кабельне телебачення, мережу Інтернет (кабель).

4 РОЗРАХУНОК КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ БУДІВЛІ

4.1 Розрахунок будівлі в ПК «Мономах 4.5» програми «Компоновка»

Вихідні дані

Конструктивна схема будівлі	– з неповним каркасом
Розміри будівлі в плані, м	43,8х23,8
Кількість поверхів	6
Висота поверху, м	3,3
Позначка планування, м	-0,19
Позначка обріза фундаменту	-0,22
Схема розподілу горизонтальних навантажень при розрахунку всієї будівлі	- рамнов'язева
Характеристики ґрунту:	
Несучий шар ґрунту	глина тугопластична
Питома вага ґрунту, т/м^3	2,0
Кут внутрішнього тертя, °	17
Зчеплення, тс/м^2	3,40
Модуль деформації, тс/м^2	700
Коефіцієнт Пуассона	0.38



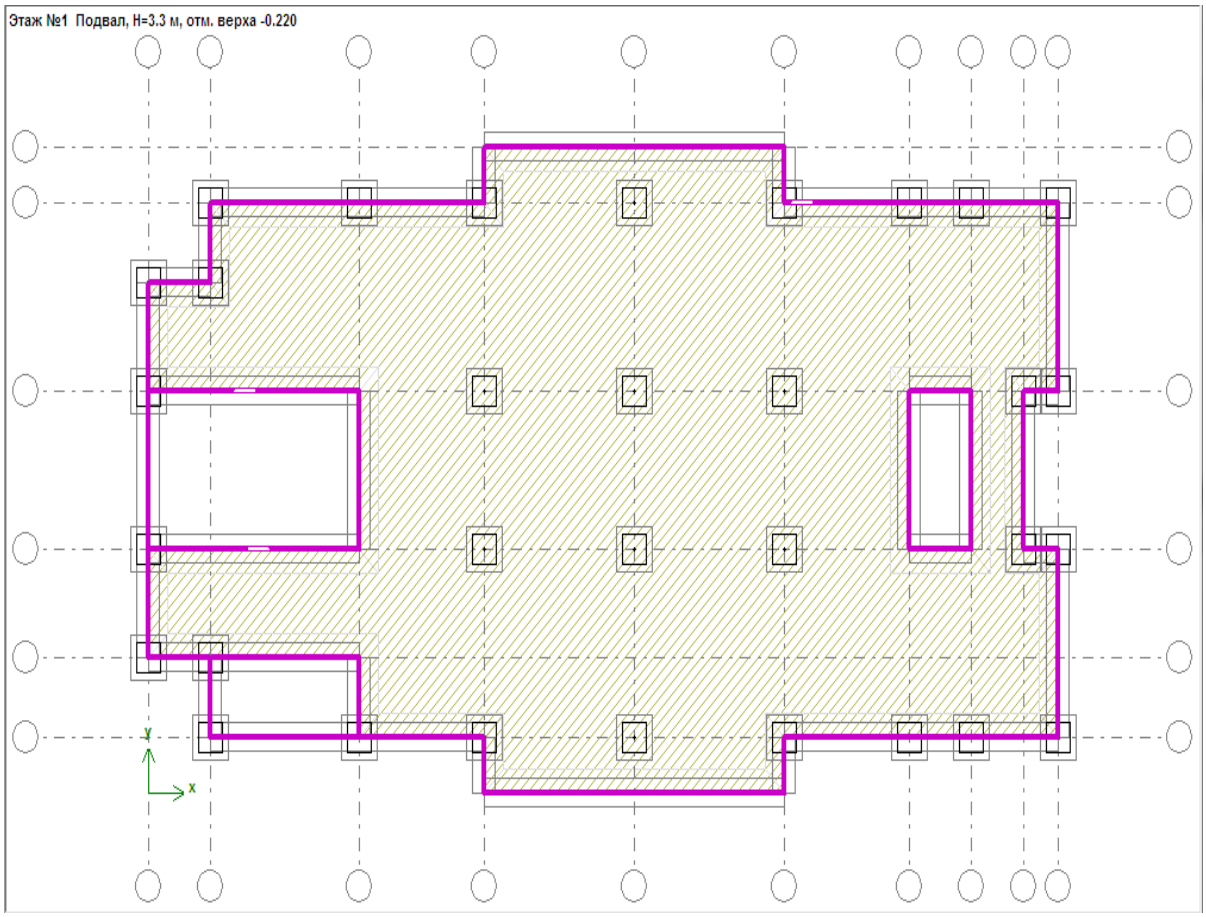


Рисунок 4.1 – План підвалу

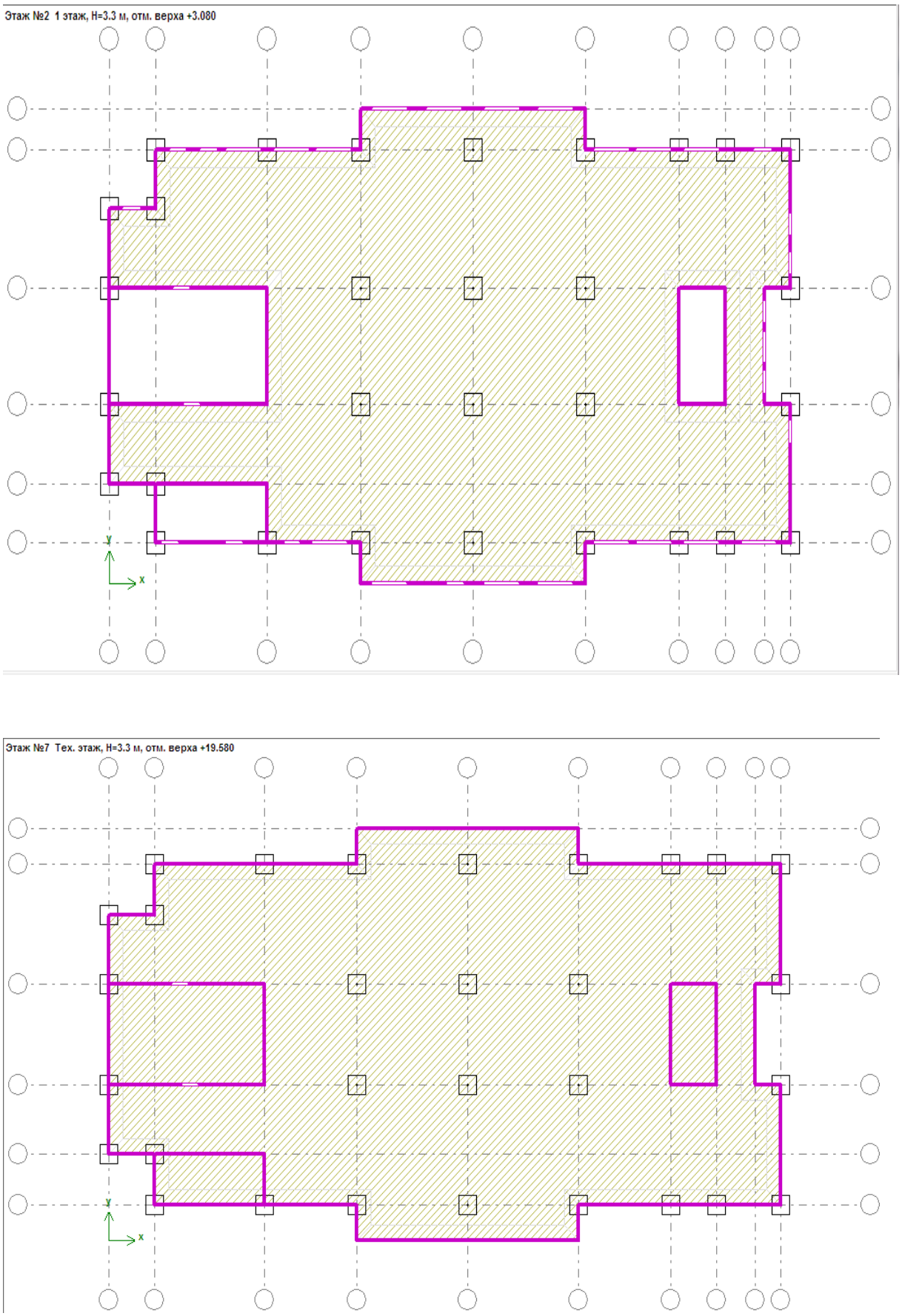
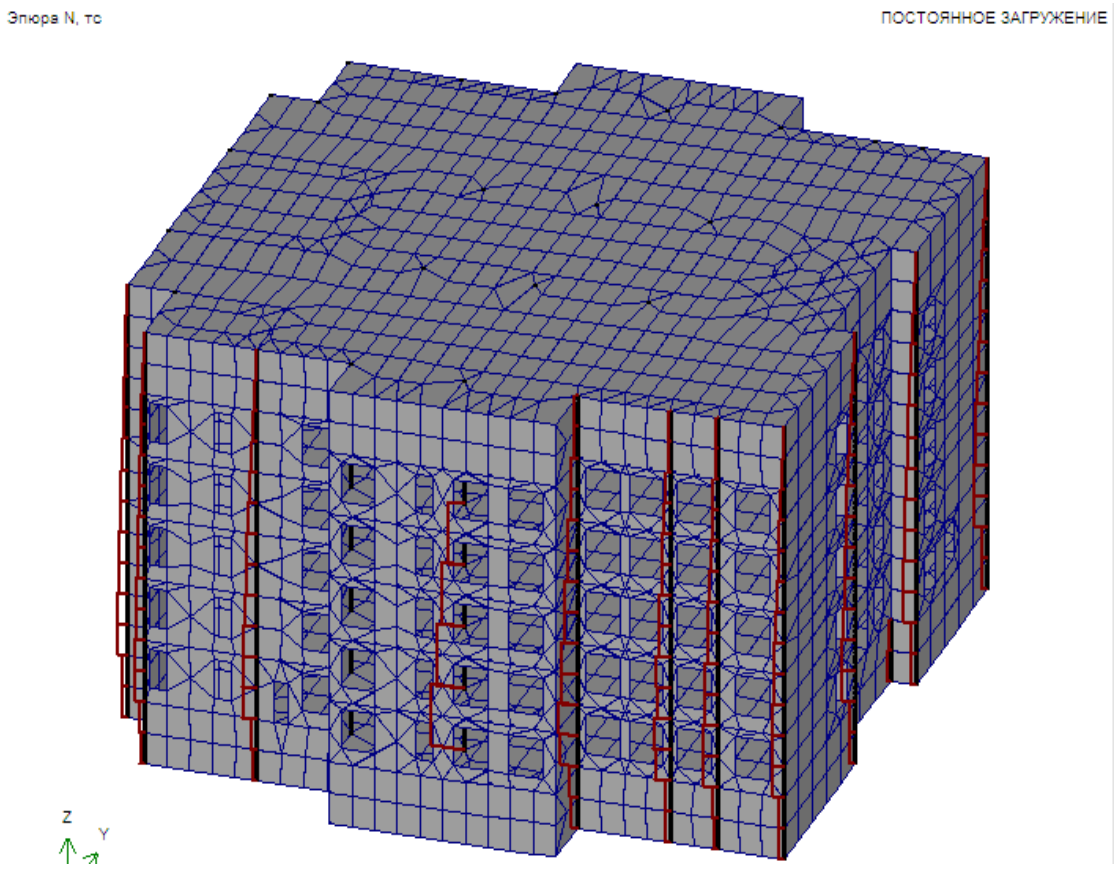


Рисунок 4.2 План поверхів



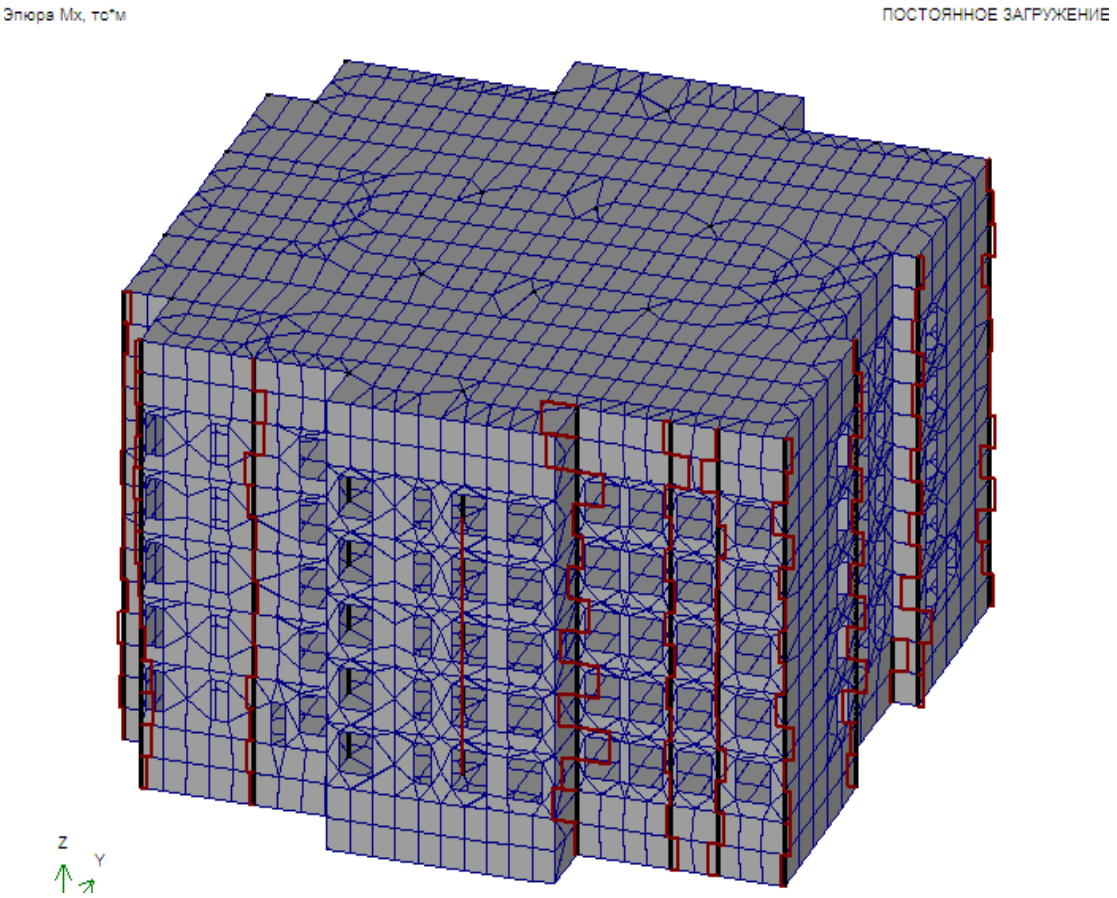
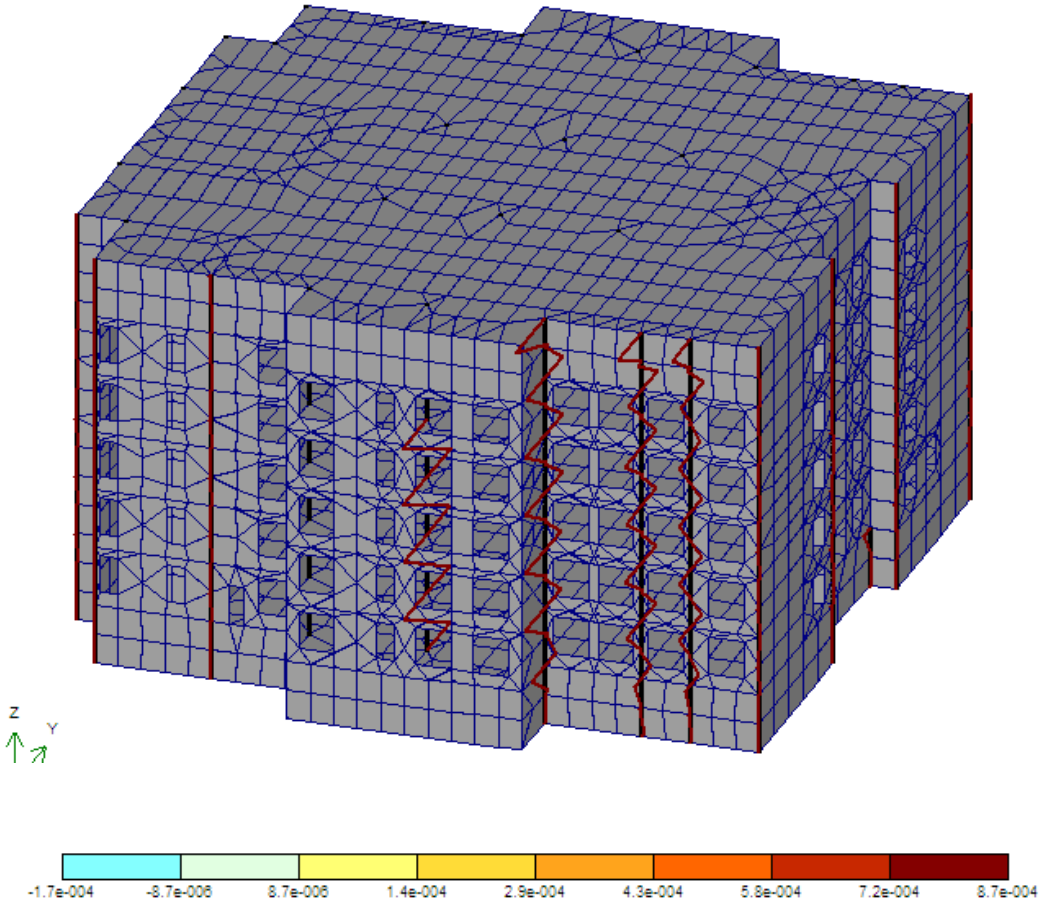
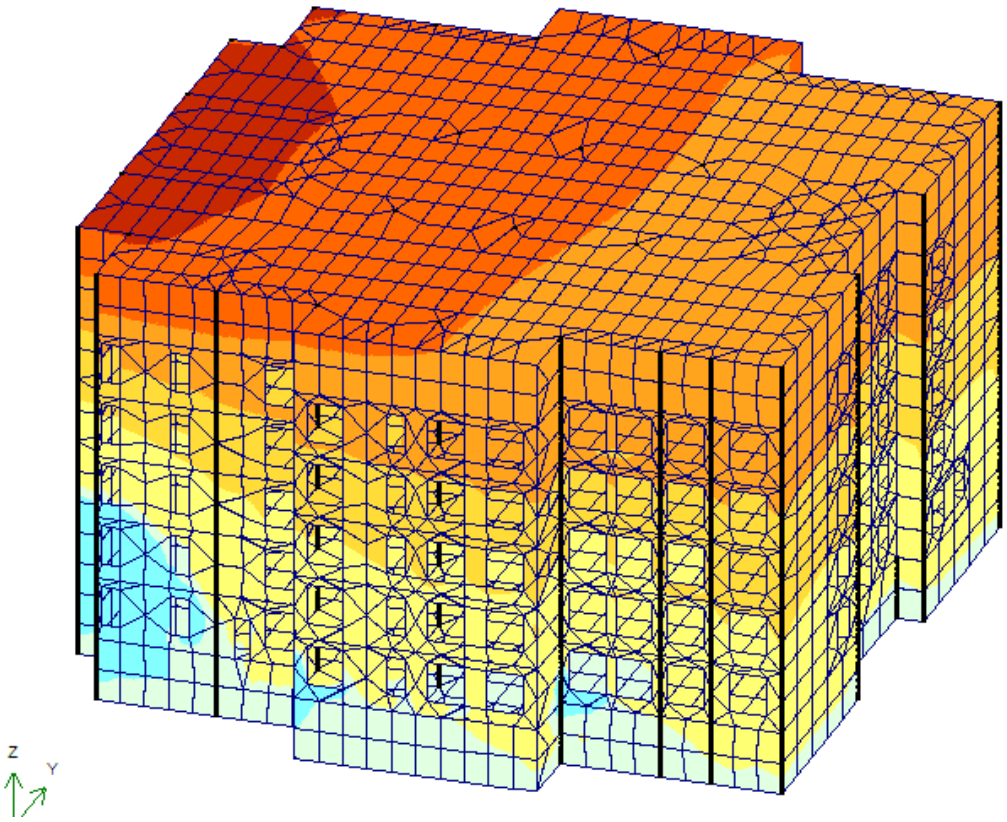


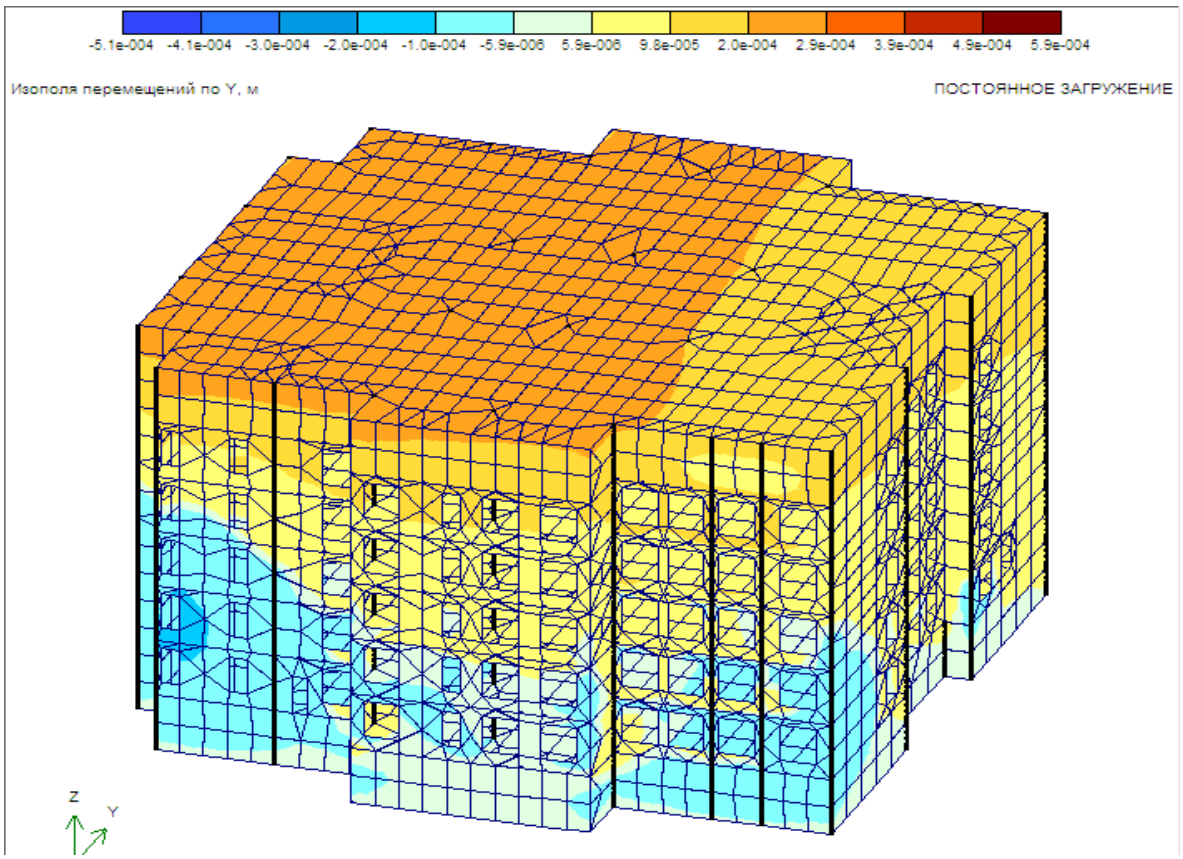
Рисунок 4.3 – Постійне навантаження

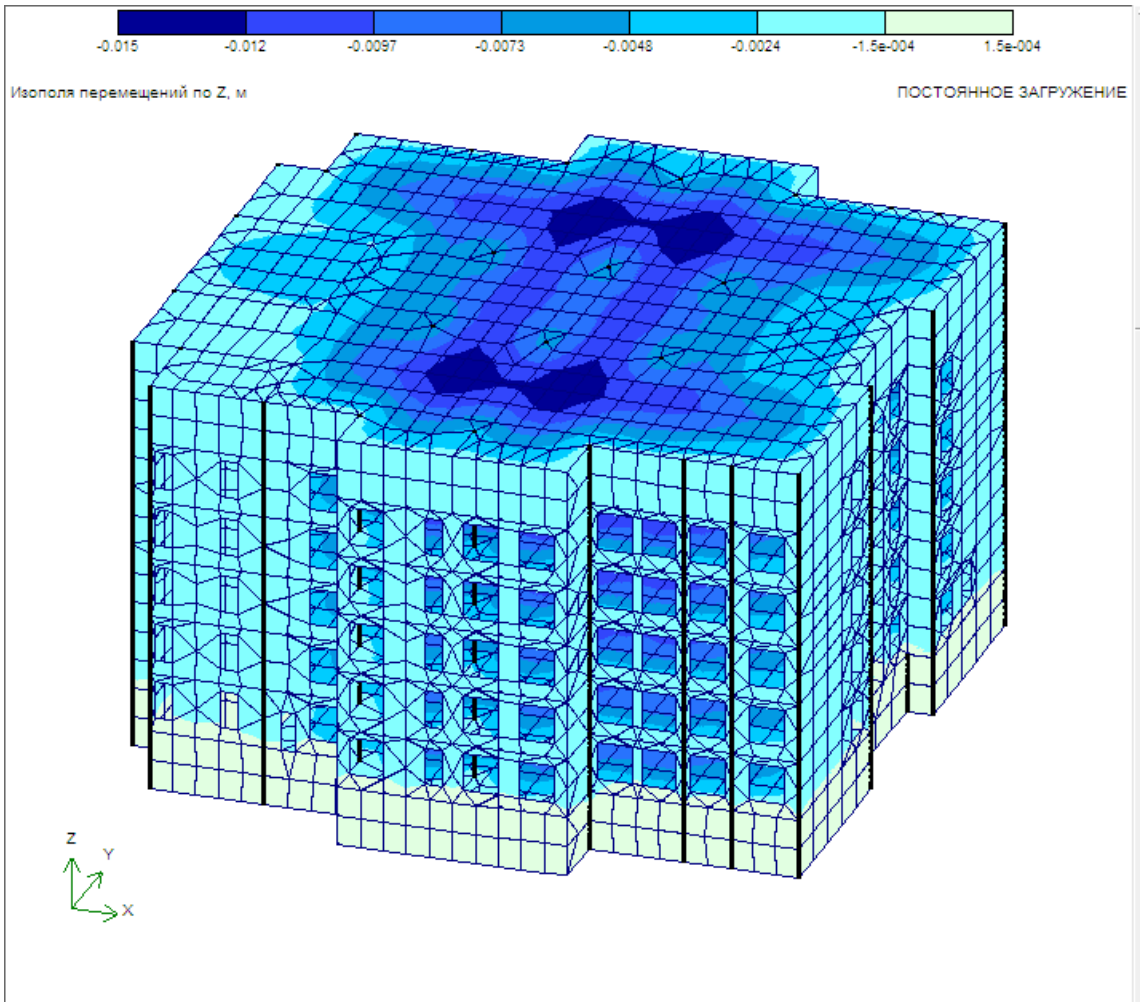
Эпюра My, тс*м ПОСТОЯННОЕ ЗАГРУЖЕНИЕ

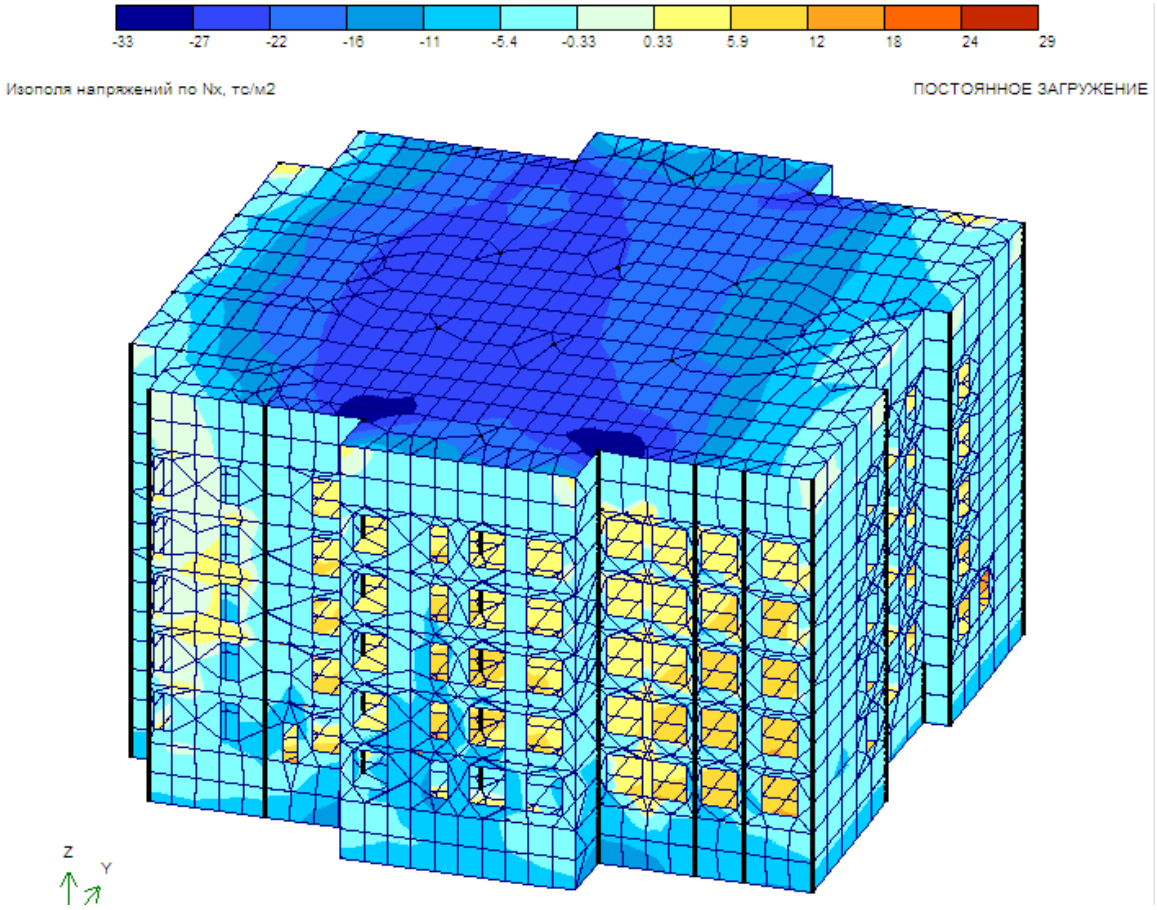


Изополя перемещений по X, м ПОСТОЯННОЕ ЗАГРУЖЕНИЕ




-5.1e-004 -4.1e-004 -3.0e-004 -2.0e-004 -1.0e-004 -5.9e-006 5.9e-006 9.8e-005 2.0e-004 2.9e-004 3.9e-004 4.9e-004 5.9e-004
Изополя перемещений по Y, м
ПОСТОЯННОЕ ЗАГРУЖЕНИЕ
Z
Y


-0.015 -0.012 -0.0097 -0.0073 -0.0048 -0.0024 -1.5e-004 1.5e-004
Изополя перемещений по Z, м
ПОСТОЯННОЕ ЗАГРУЖЕНИЕ
Z
Y
X



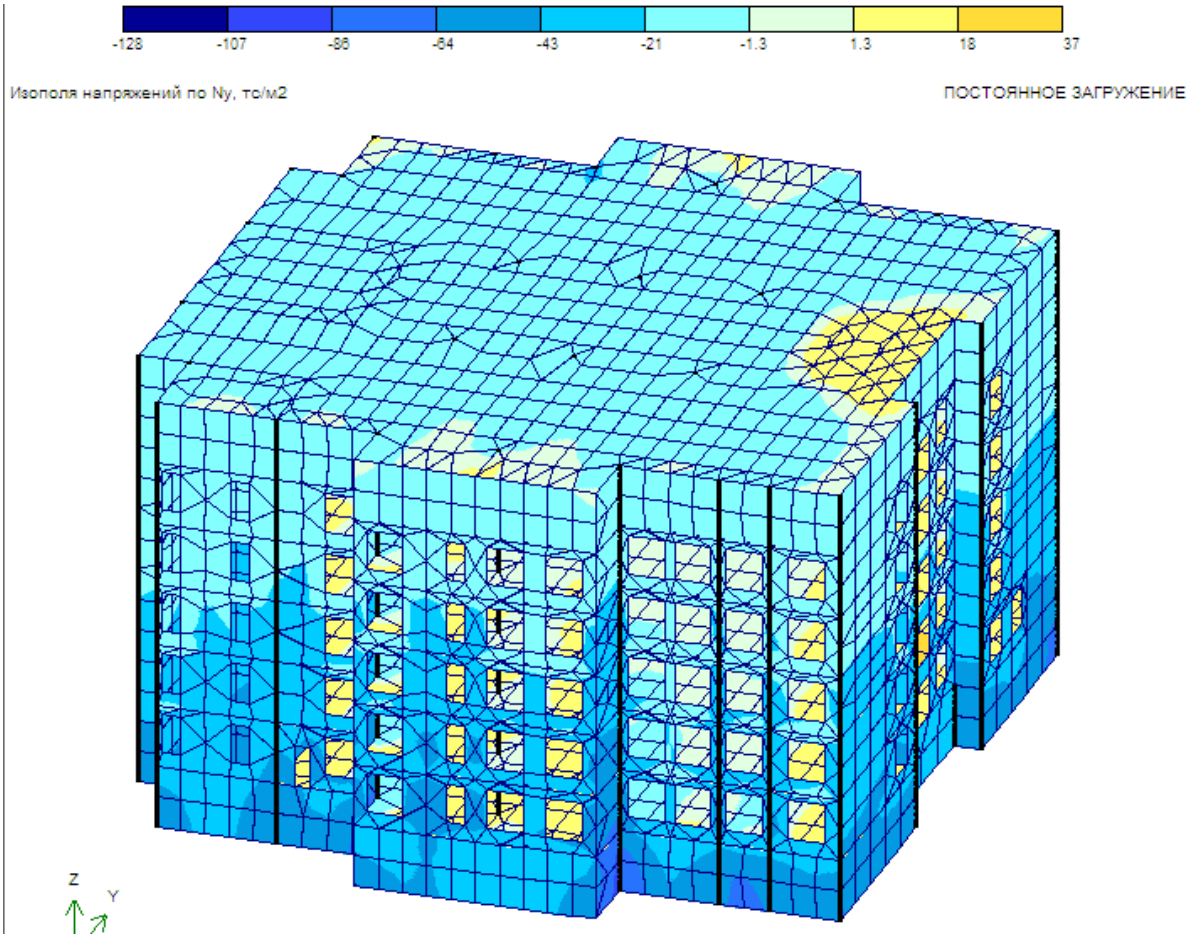


Рисунок 4.4 – Ізополя переміщення

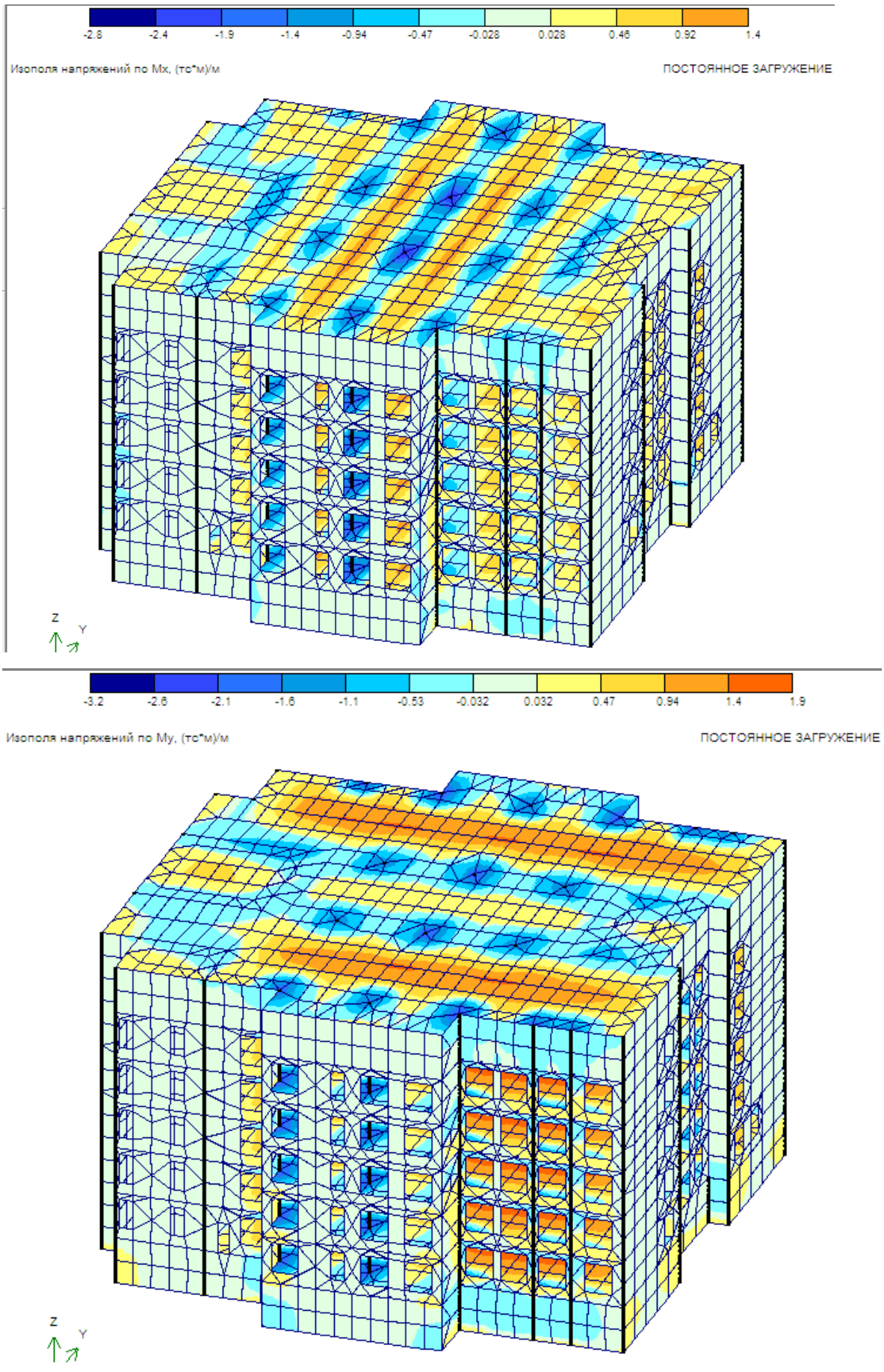


Рисунок 4.5 – Ізополя переміщення

Таблиця 4.1 - Матеріали конструкцій

Найменування	Тип	Модуль пружності, тс/м2	Коеф. Пуассона	Об'ємна вага, т/м3	Деталі
2. Цегла звичайна глиняна	Кладка	352000	0.25	1.8	150, 100
10. Блоки бетоні ФСБ	невідомий	2e+006	0.2	2.4	
19. Залізобетон К	Залізобетон	3e+006	0.2	2.5	C25/30, A-400, A-240
20. Залізобетон П	Залізобетон	3e+006	0.2	2.5	C20/25, A400C1, A400C1
21. Залізобетон Ф	Залізобетон	3e+006	0.2	2.5	C12/15, A-400, A-240

Таблиця 4.2 - Коефіцієнти навантажень

Навантаження/ Коефіцієнти	Постійна	Тривале	Коротко часна	Вітрова	Сейсмічна
Надійність	1.1	1.2	1.2	1.4	1
1-е основне поєднання	1	1	**0,6**	1	0
2-е основне поєднання	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е особе поєднання	0.9	0.8	0.5	0	1
Надійність по відповідальності	1				

Таблиця 4.3 - Сумарні вертикальні навантаження

Постійна, тс	Тривале, тс	Короткочасна., тс
Навантаження на відм. низу стін и колон 1-го поверху		
6400.348	0	1122.5
Власна вага фундаментних плит і додаткове навантаження на них		
0	0	0

4.2 Розрахунок плити перекриття в ПК «Мономах 4.5» програмі «Плита»

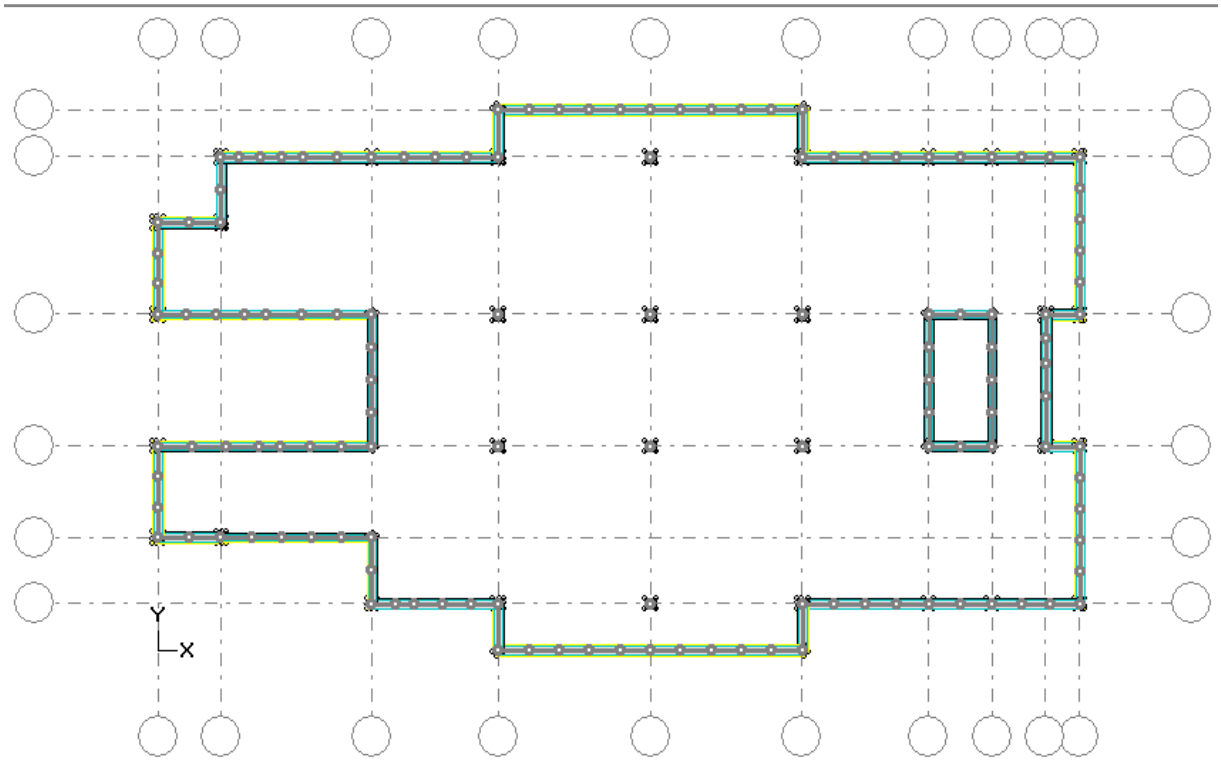


Рисунок 4.1 - Контур плити на позн. -0.060

Таблиця 4.4 - Контур плити

Контур плити (товщина плити 16.00 cm)								
Точка	X(cm)	Y(cm)	Точка	X(cm)	Y(cm)	Точка	X(cm)	Y(cm)
1	1015.00	212.28	2	1015.00	512.28	3	300.00	512.28
4	0.00	512.28	5	0.00	927.29	6	1015.00	927.29
7	1015.00	1527.29	8	0.00	1527.29	9	0.00	1942.29
10	300.00	1942.29	11	300.00	2242.29	12	1615.00	2242.29
13	1615.00	2455.21	14	3055.00	2455.21	15	3055.00	2242.29
16	4370.00	2242.29	17	4370.00	1527.29	18	4209.00	1527.29
19	4209.00	927.29	20	4370.00	927.29	21	4370.00	212.28
22	3055.00	212.28	23	3055.00	0.00	24	1615.00	0.00
25	1615.00	212.28						

Таблиця 4.5 Отвори плит

Отвори						
№ отвору	№ точки	X(cm)	Y(cm)	№ точки	X(cm)	Y(cm)
1	1	3655.00	1527.29	2	3955.00	1527.29
	3	3955.00	927.29	4	3655.00	927.29

Таблиця 4.6 - Характеристики матеріалів

Характеристики матеріалів	
Клас бетону	C20/25
Вид бетону	
Розрахунковий опір бетону на стискування	1480
Модуль пружності бетону	3.06e+006
Клас подовжньої арматури (уподовж X)	A400C1
Розрахунковий опір подовжньої арматури на розтягування	37500
Модуль пружності арматури	2e+007
Клас подовжньої арматури (уподовж Y)	A400C1
Розрахунковий опір подовжньої арматури на розтягування	37500
Модуль пружності арматури	2e+007
Клас поперечної арматури	A400C1
Розрахунковий опір поперечної арматури на розтягування	30000
Модуль пружності арматури	2e+007
Об'ємна вага	2.5
Жорсткість пружної основи ґрунту на стискування:	0
Жорсткість пружної основи ґрунту на зрушення:	0
Відстань до центрів тяжіння арматури :	
від нижньої грані	3
від верхньої грані	3
Розрахунок по II граничному стану	
Ширина розкриття тріщин :	
короткочасних	0.4
тривалих	0.3

Таблиця 4.7 - Підрахунок навантажень g_1, кН/м2, від конструкції перекриття

№	Вид навантаження	Експлуатаційне значення (γ_{fe}=1), $g_{1(II)}$, кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженні γ_{fm}	Граничне розрахункове значення γ_{fm}>1, $g_{1(I)}$, кН/м^2
1	Лінолеум γ=12кН/м3; δ=0,003м	0,04	1,2	0,048
2	Цементно-піщана стяжка М150 γ=16кН/м3; δ=0,022м	0,35	1,3	0,455
3	Гідроізоляція - 2 шари гидроїзола на гарячій бітумній мастиці γ=6кН/м3; δ=0,005м	0,03	1,2	0,036
4	Підсипка - гравій керамзитовий γ=2кН/м3; δ=0,03м	0,06	1,2	0,072
	Всього:	**0,48**		0,61

Примітка:

1. Власна вага конструкцій врахована у програмних засобах ПК МОНОМАХ автоматично.

2. Постійне навантаження (перекриття + перегородки) - експлуатаційні значення;

3. Тривала - 0 (тривала враховується автоматично, якщо в розділі «коефіцієнти» стоїть коефіцієнт тривалості (120/200 = 0,6) для короткочасного навантаження (ДБН В.1.2-2: 2006 табл. 6.2 п.3. Кабінети та лабораторії закладів охорони здоров'я).

4. Короткочасна - характеристичне значення (ДБН В.1.2-2: 2006 табл. 6.2 п.3.Кабінети та лабораторії закладів охорони здоров'я).

Сумарна постійна рівномірно розподілена (перекриття + перегородки) $g_{(1,2)}$=0,22тс/м2;

Постійне рівномірно розподілене навантаження (вага перекриття) g_1 = 0,048 тс/м^2;

Постійне рівномірно розподілене (вага перегородок) g_2 = 0,172тс/м^2;

$g_2 = l*b*H*\gamma/S_з$

де l – сума довжин перегородок;

b – товщина перегородки;

H – висота перегородки;

γ – питома вага матеріалу перегородки;

$S_з$ – площа завантаження;

$S_з = S_{эт} = 954м^2$

$g_2 = 260 \cdot 0,12 \cdot 2,92 \cdot 1,8 / 954 = 0,172тс/м^2$

Короткочасне рівномірно розподілене навантаження:

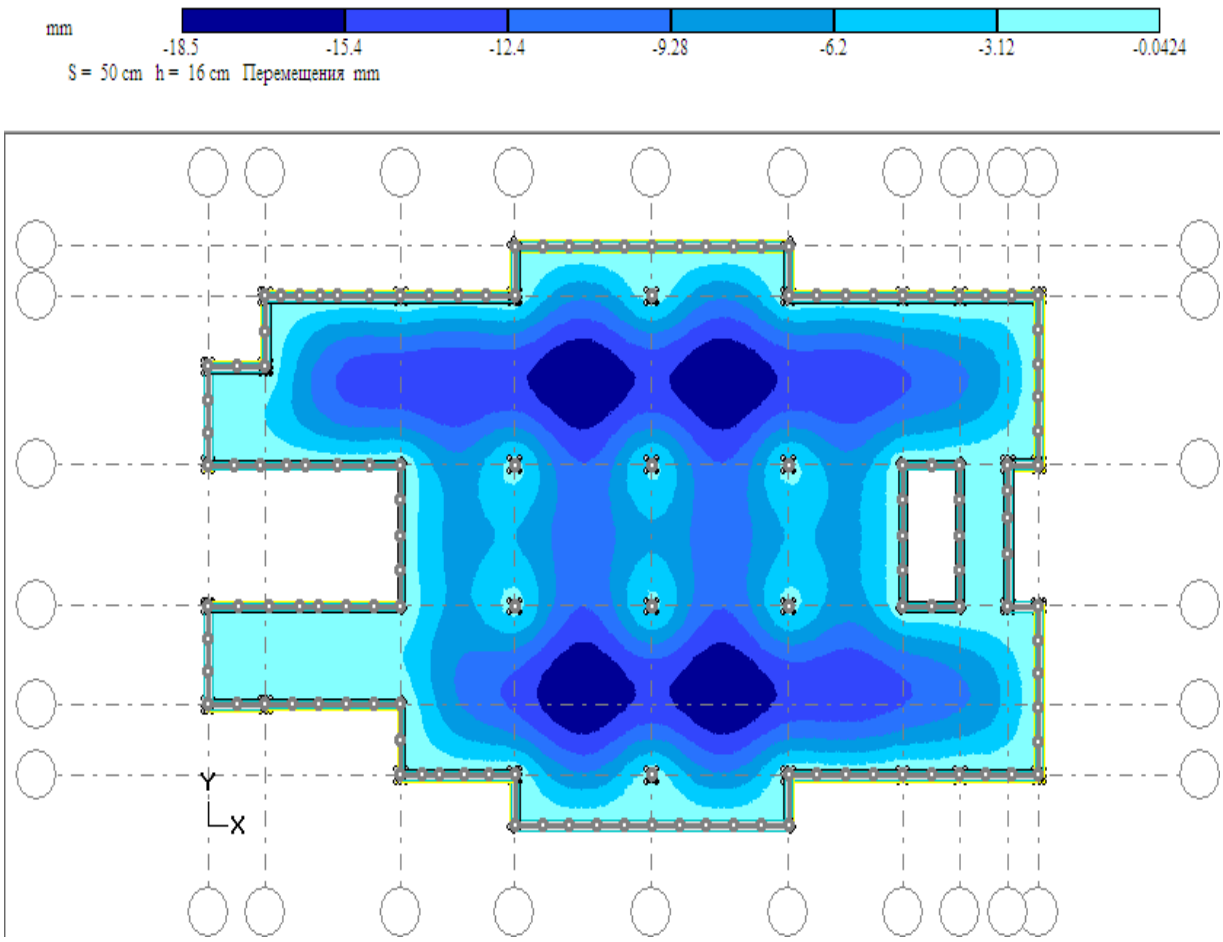
Характеристичне значення (ДБН В.1.2-2: 2006 табл. 6.2 п.3. Кабінети та лабораторії закладів охорони здоров'я) $g_3 = 0,2тс/м2$;

Таблиця 4.8 - Навантаження

Навантаження										
Тип	Вид	Величина	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
Пост.	P-расп.	0.22								
Кратк	P-расп.	0.20								

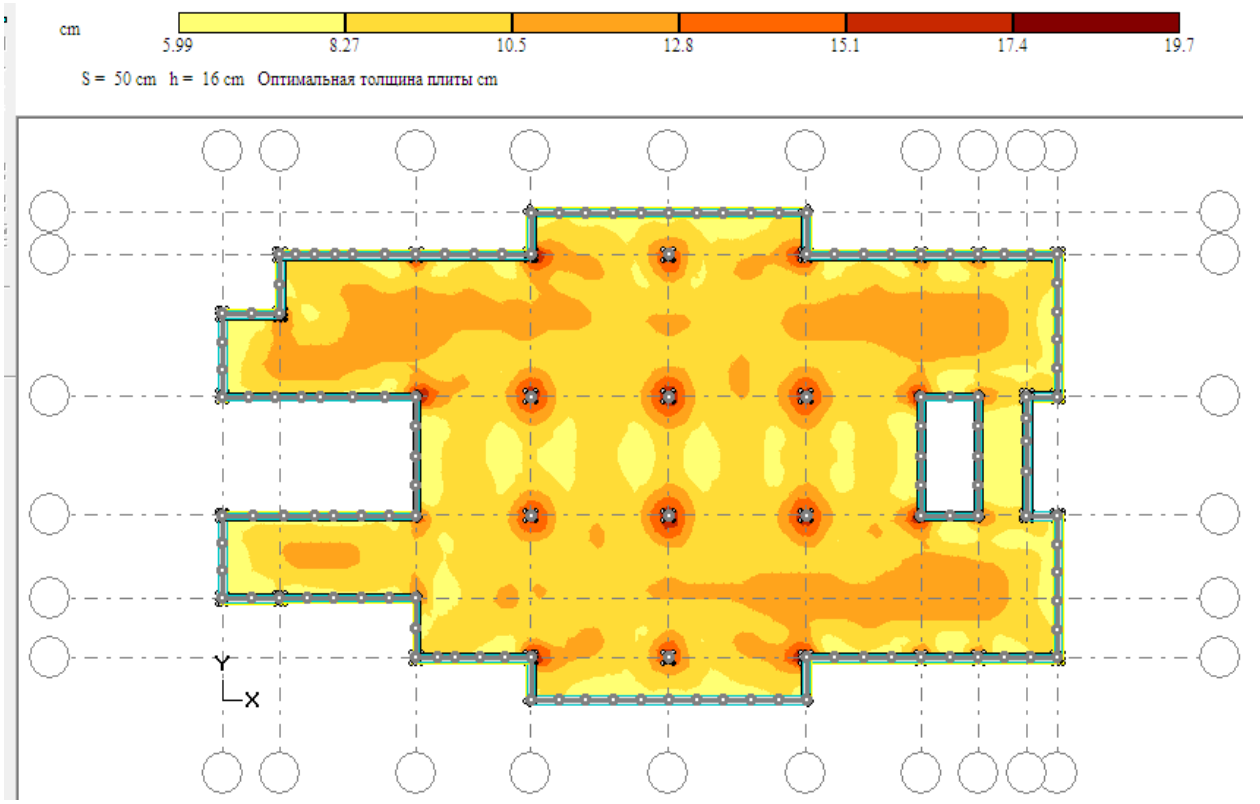
Таблиця 4.9 - Коефіцієнти поєднання

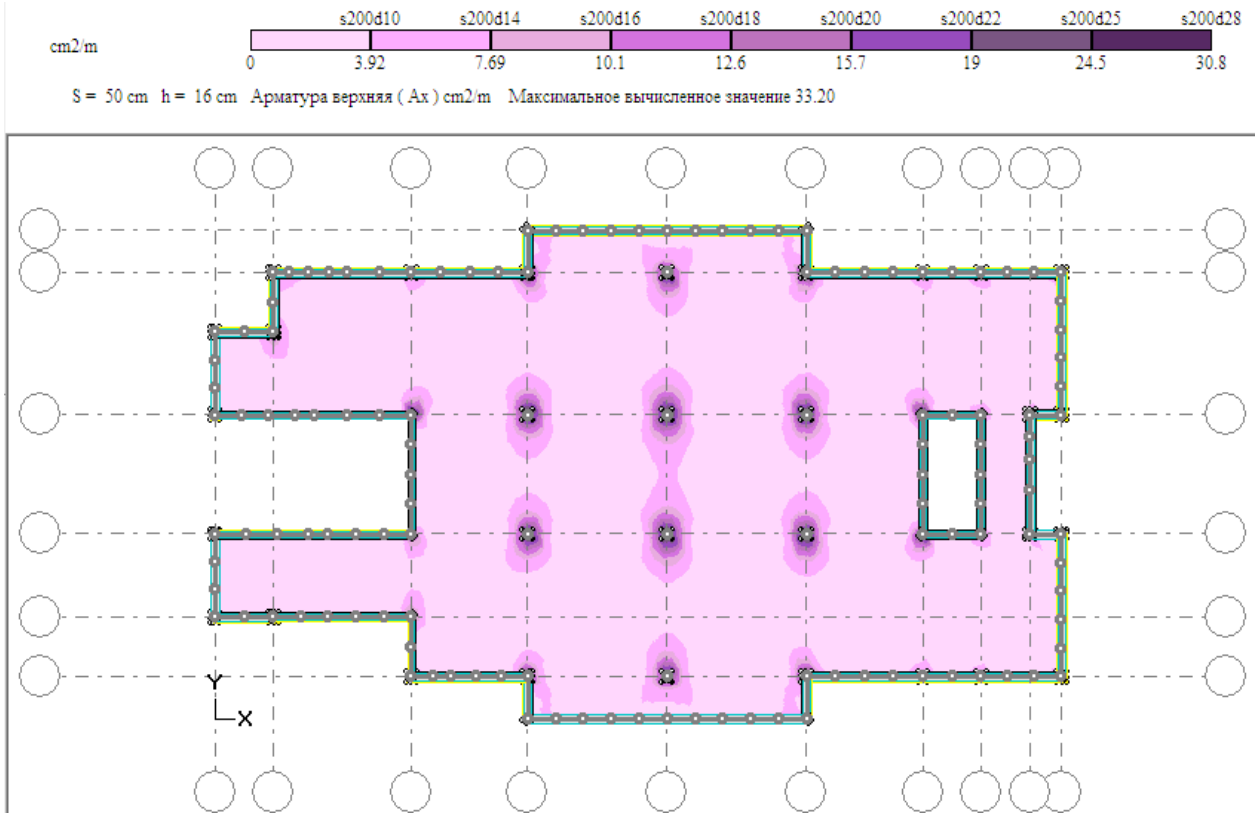
Навантаження/ Коефіцієнти	Постійна	Тривала	Кратко-частна	Вітрова	Сейсмічна
Надійність	1.1	1.2	1.2	1.4	1
1-е основне поєднання	1	1	0,6	1	0
2-е основне поєднання	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е особо поєднання	0.9	0.8	0.5	0	1
Надійність по відповідальності	1				

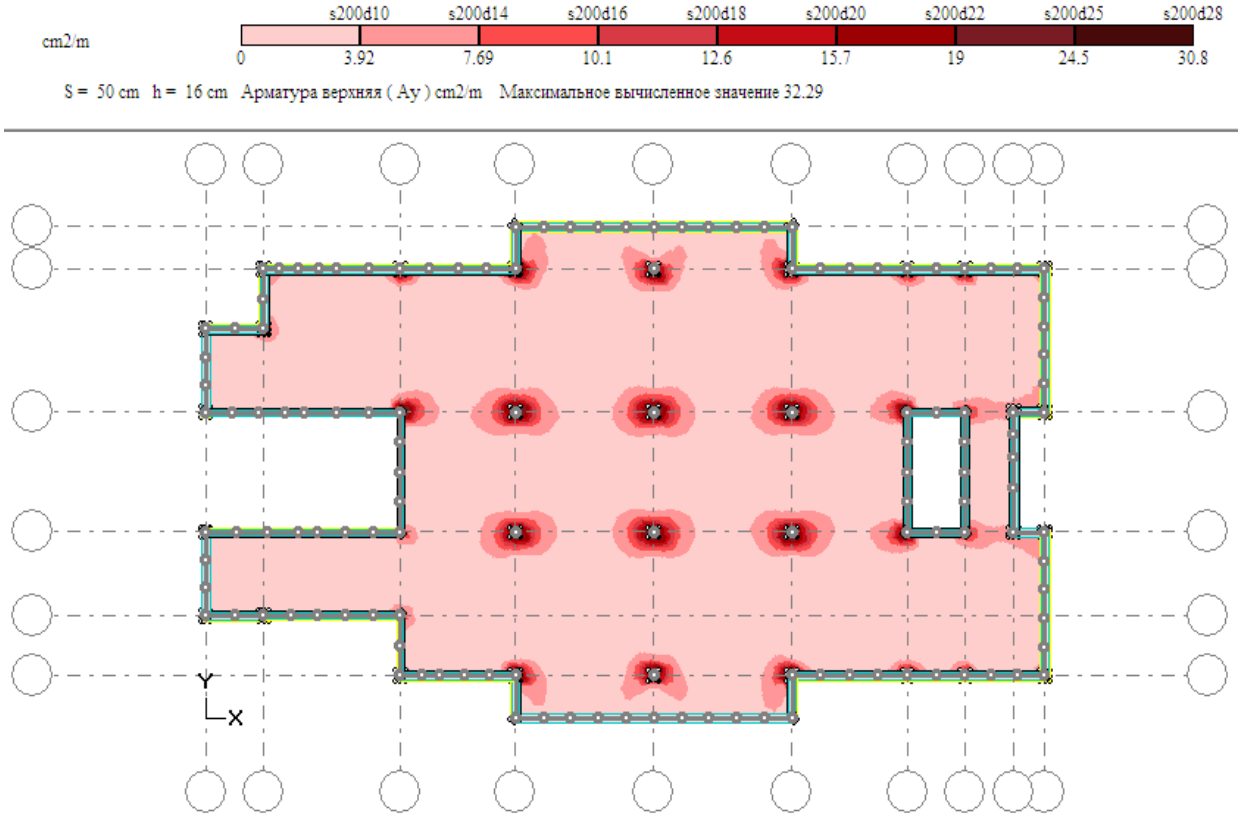


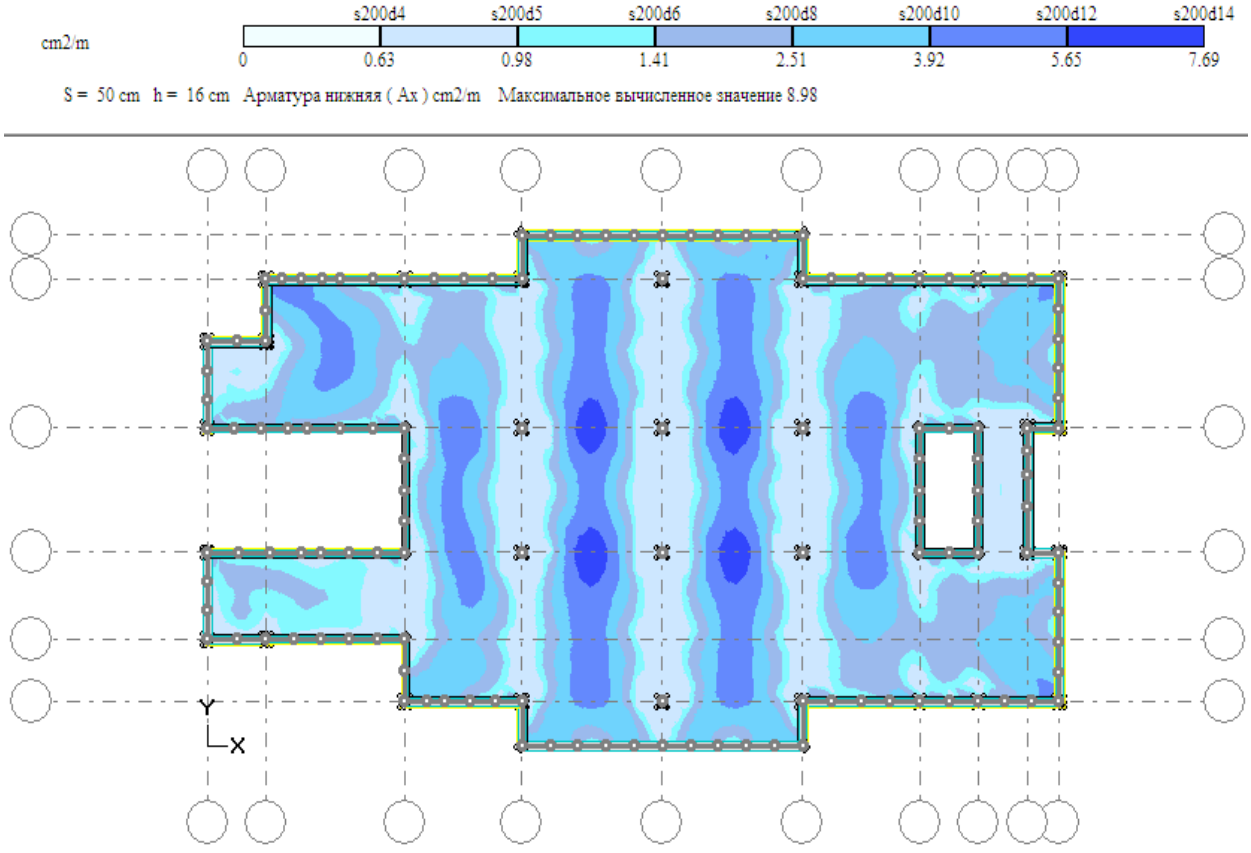
Таблиця 4.10 - Переміщення екстремуми

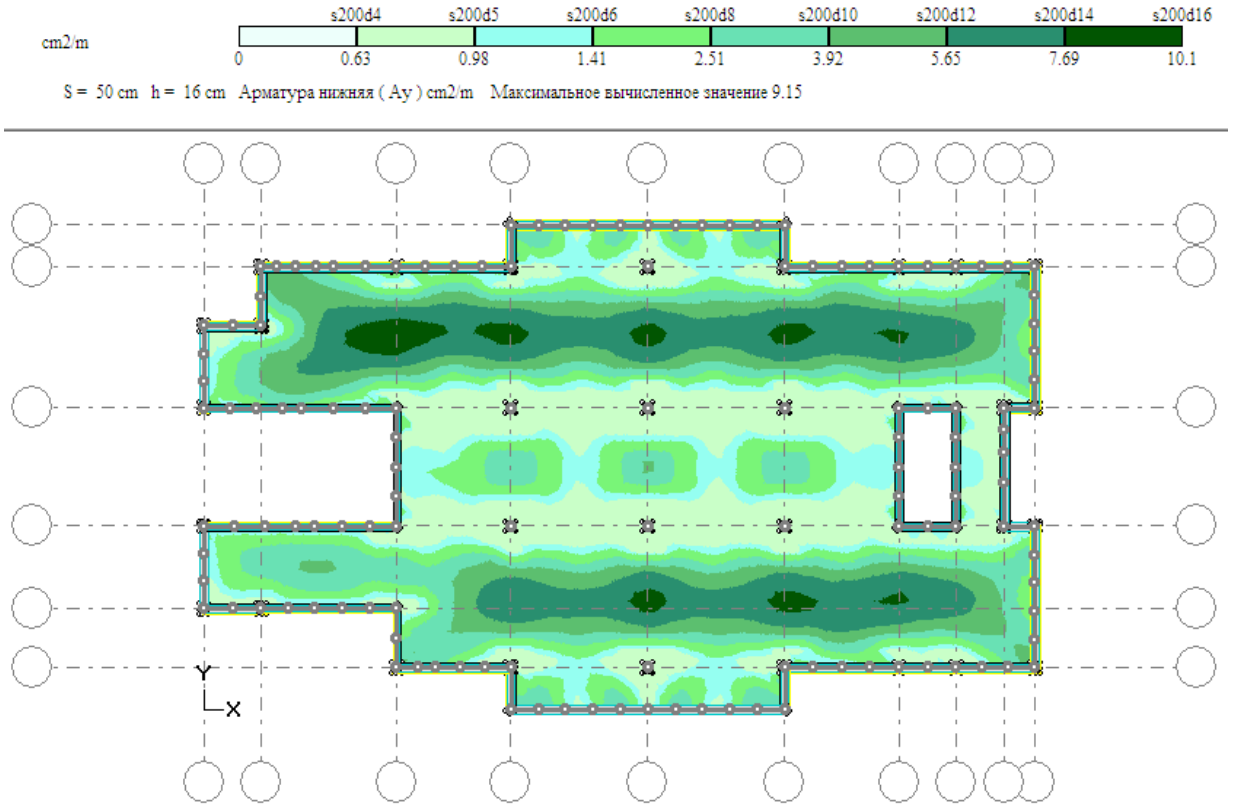
Переміщення (екстремуми)							
№ вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	№узла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)
2905	2712.4	1904.0	-18.514931	114	4209.0	1301.8	-0.042415

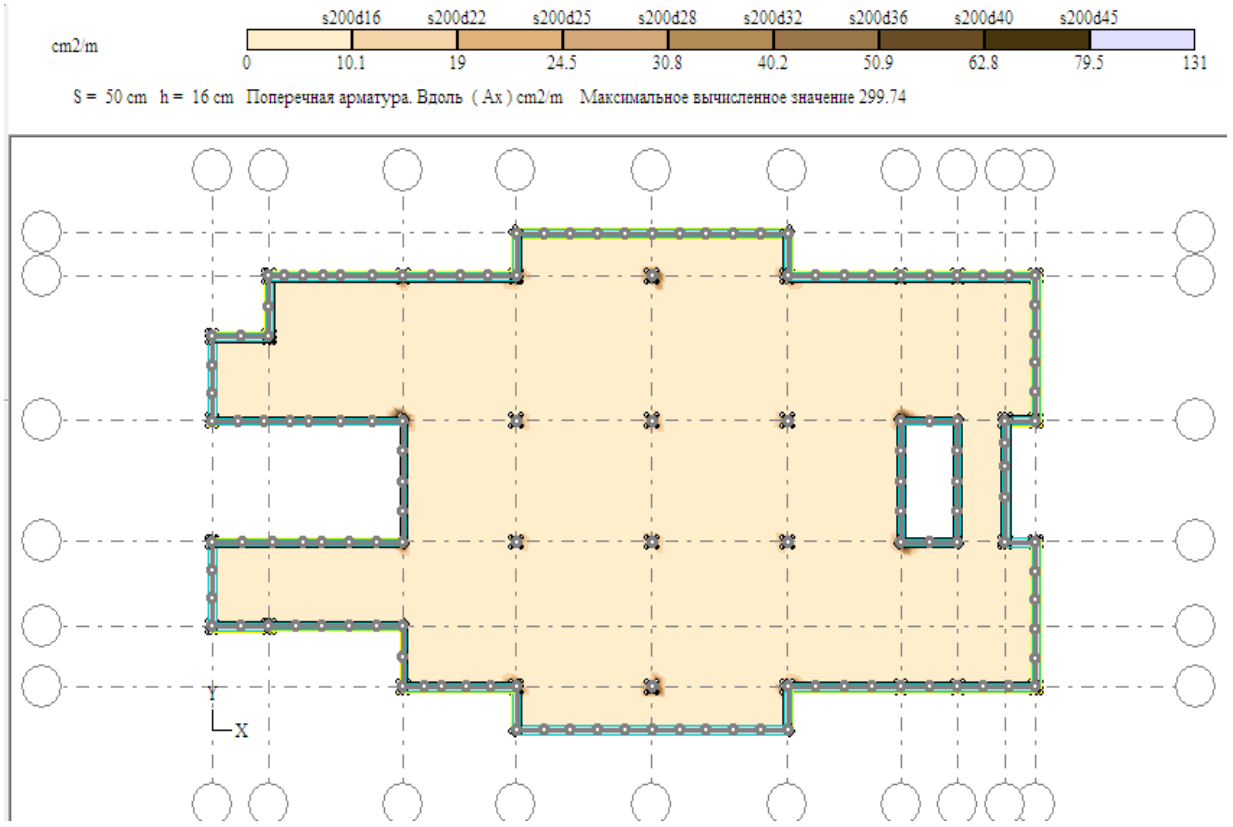

cm
5.99
8.27
10.5
12.8
15.1
17.4
19.7
S = 50 cm h = 16 cm Оптимальная толщина плиты cm
Y
X

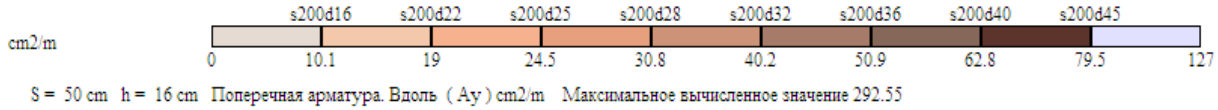

cm2/m
s200d10
s200d14
s200d16
s200d18
s200d20
s200d22
s200d25
s200d28
0
3.92
7.69
10.1
12.6
15.7
19
24.5
30.8
S = 50 cm h = 16 cm Арматура верхняя (Ax) cm2/m Максимальное вычисленное значение 33.20
Y
X


cm2/m
s200d10
s200d14
s200d16
s200d18
s200d20
s200d22
s200d25
s200d28
0
3.92
7.69
10.1
12.6
15.7
19
24.5
30.8
S = 50 cm h = 16 cm Арматура верхняя (Ay) cm2/m Максимальное вычисленное значение 32.29
Y
X

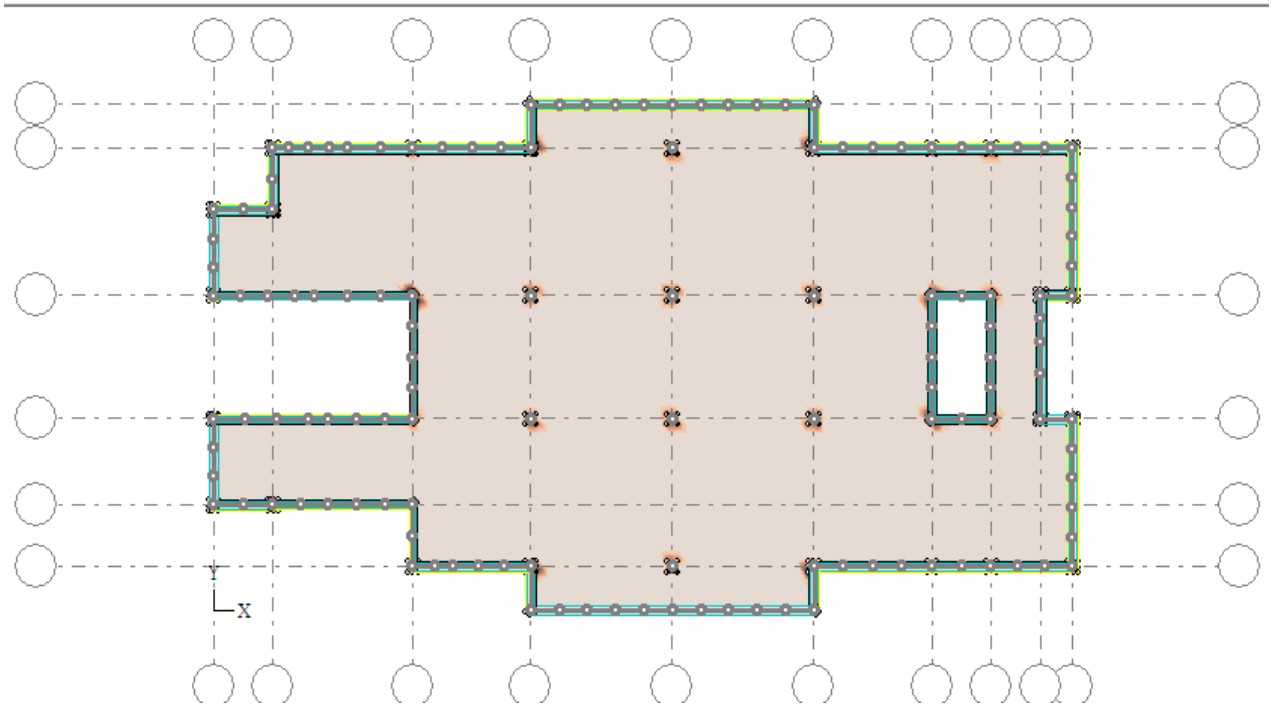

cm2/m
s200d4
s200d5
s200d6
s200d8
s200d10
s200d12
s200d14
0
0.63
0.98
1.41
2.51
3.92
5.65
7.69
S = 50 cm h = 16 cm Арматура нижняя (Ax) cm2/m Максимальное вычисленное значение 8.98
Y
X

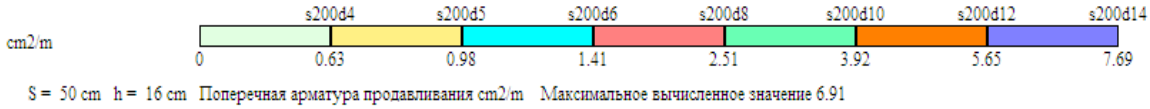

cm2/m
s200d4 s200d5 s200d6 s200d8 s200d10 s200d12 s200d14 s200d16
0 0.63 0.98 1.41 2.51 3.92 5.65 7.69 10.1
S = 50 cm h = 16 cm Арматура нижняя (Ay) cm2/m Максимальное вычисленное значение 9.15
Y
X


cm2/m
s200d16 s200d22 s200d25 s200d28 s200d32 s200d36 s200d40 s200d45
0 10.1 19 24.5 30.8 40.2 50.9 62.8 79.5 131
S = 50 cm h = 16 cm Поперечная арматура. Вдоль (Ax) cm2/m Максимальное вычисленное значение 299.74
Y
X

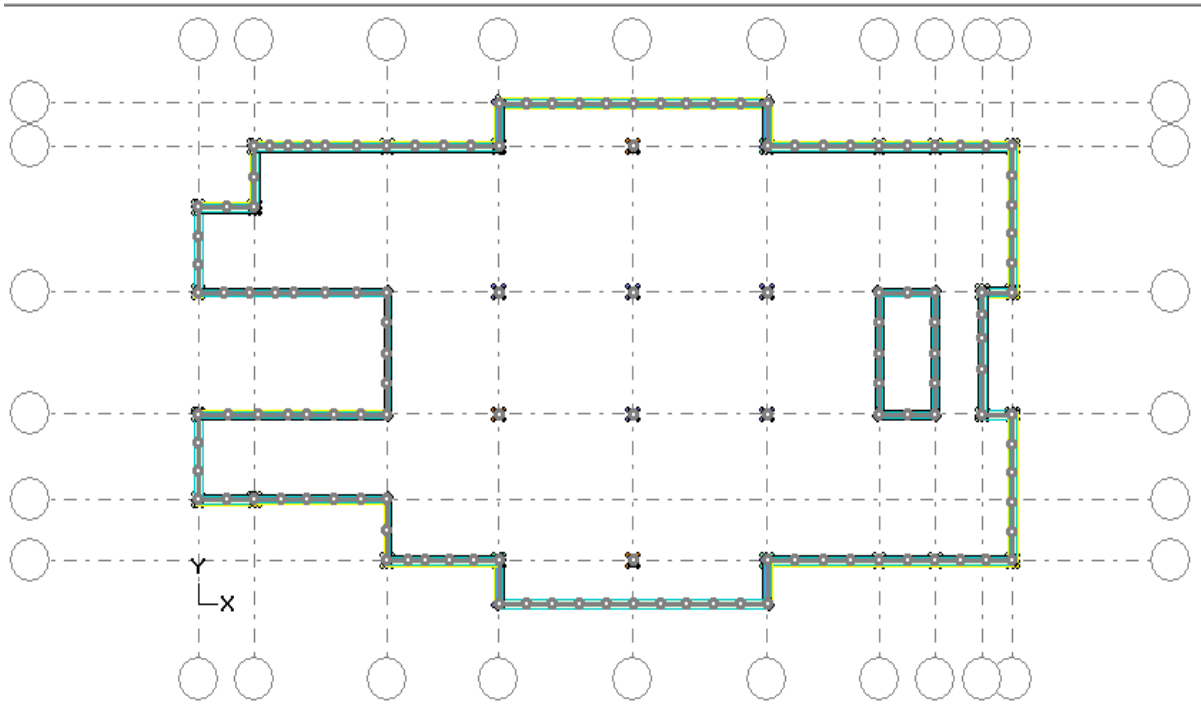


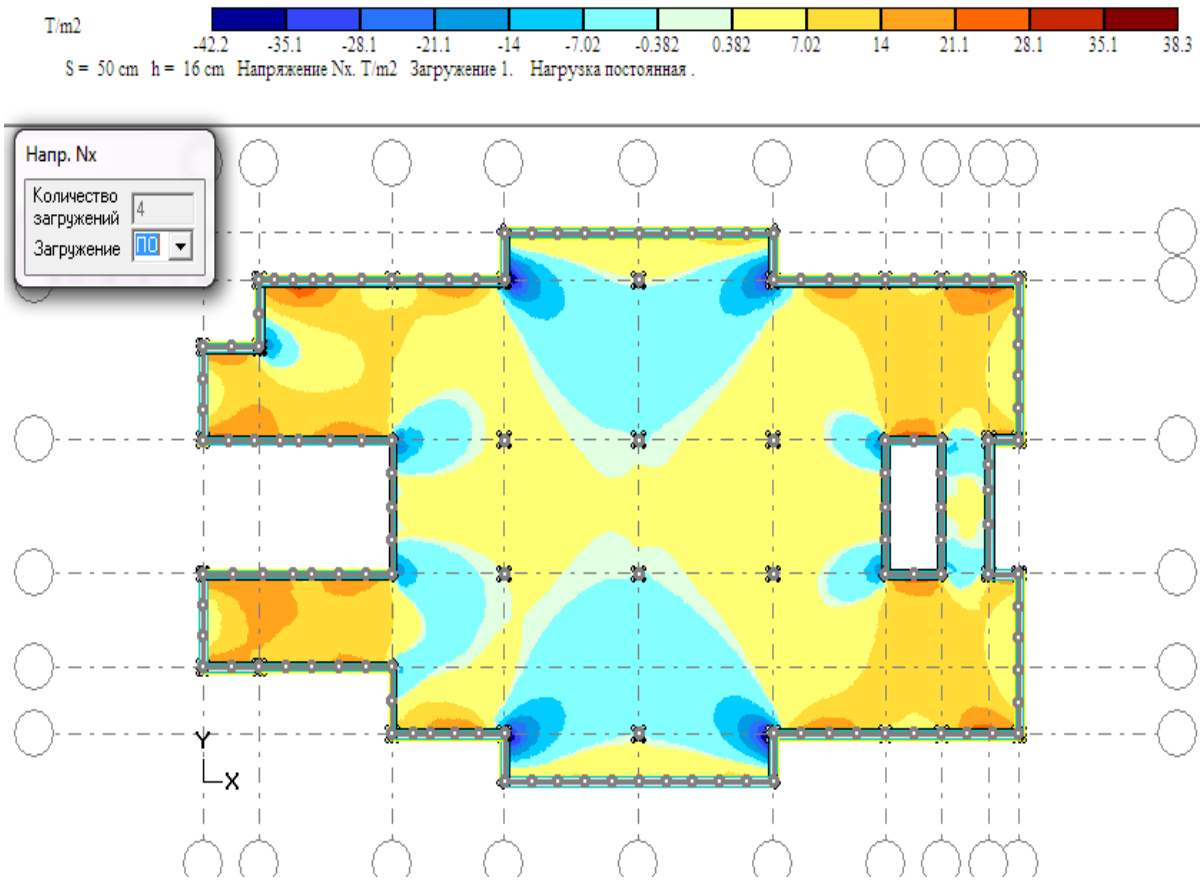
S = 50 cm h = 16 cm Поперечная арматура. Вдоль (Ay) cm2/m Максимальное вычисленное значение 292.55





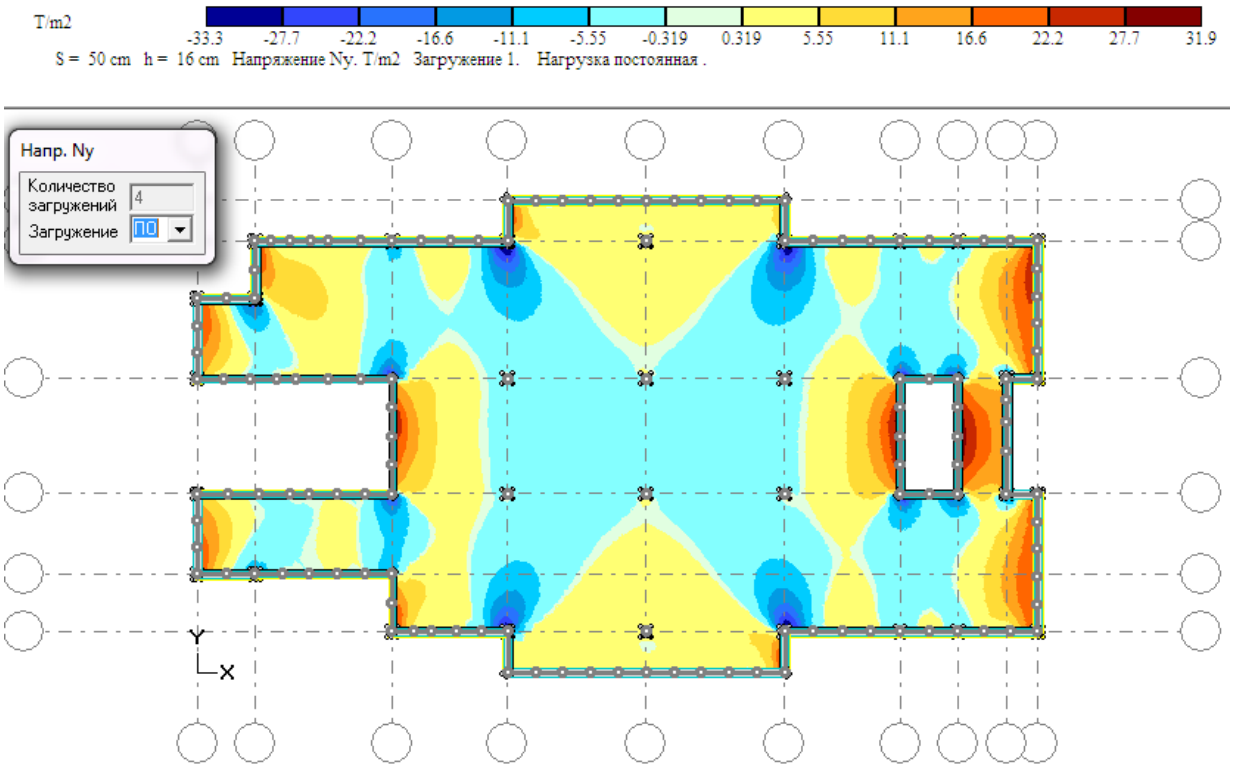
S = 50 cm h = 16 cm Поперечная арматура продавливания cm2/m Максимальное вычисленное значение 6.91

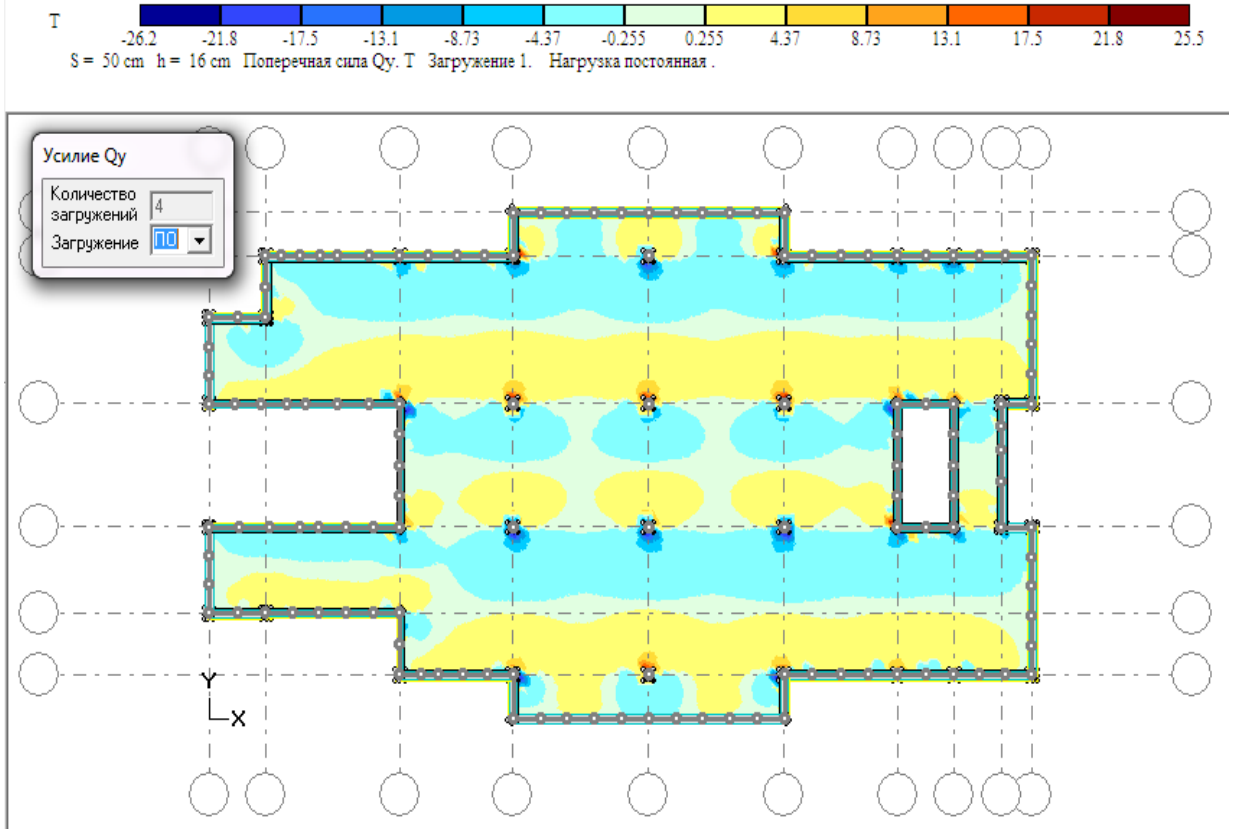


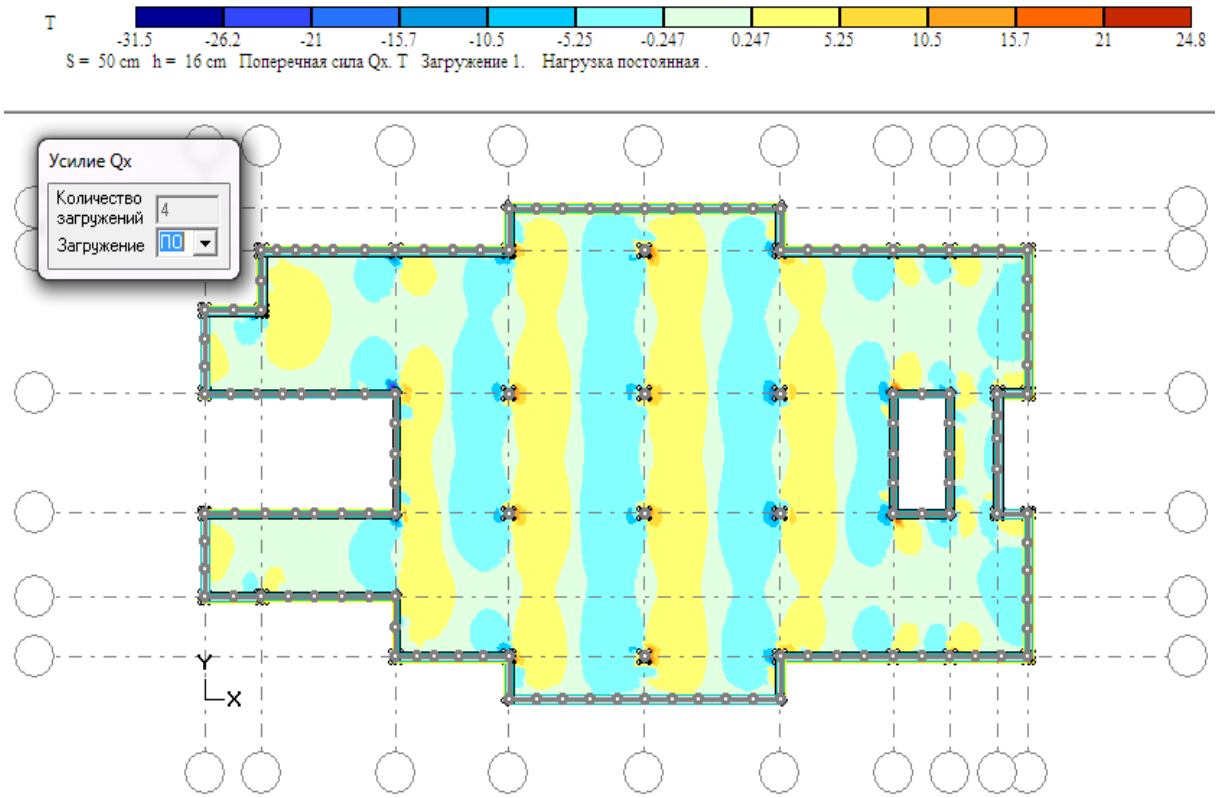


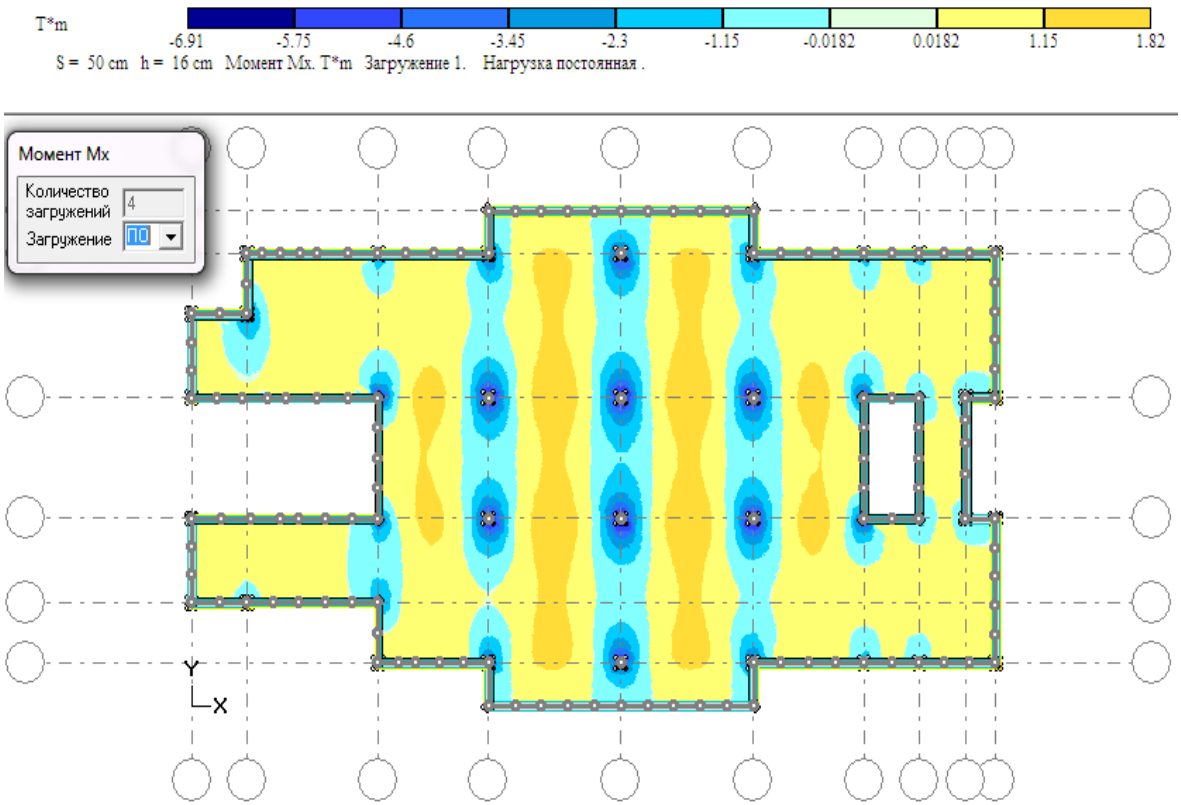
Таблиця 4.11 - Армування (екстремуми)

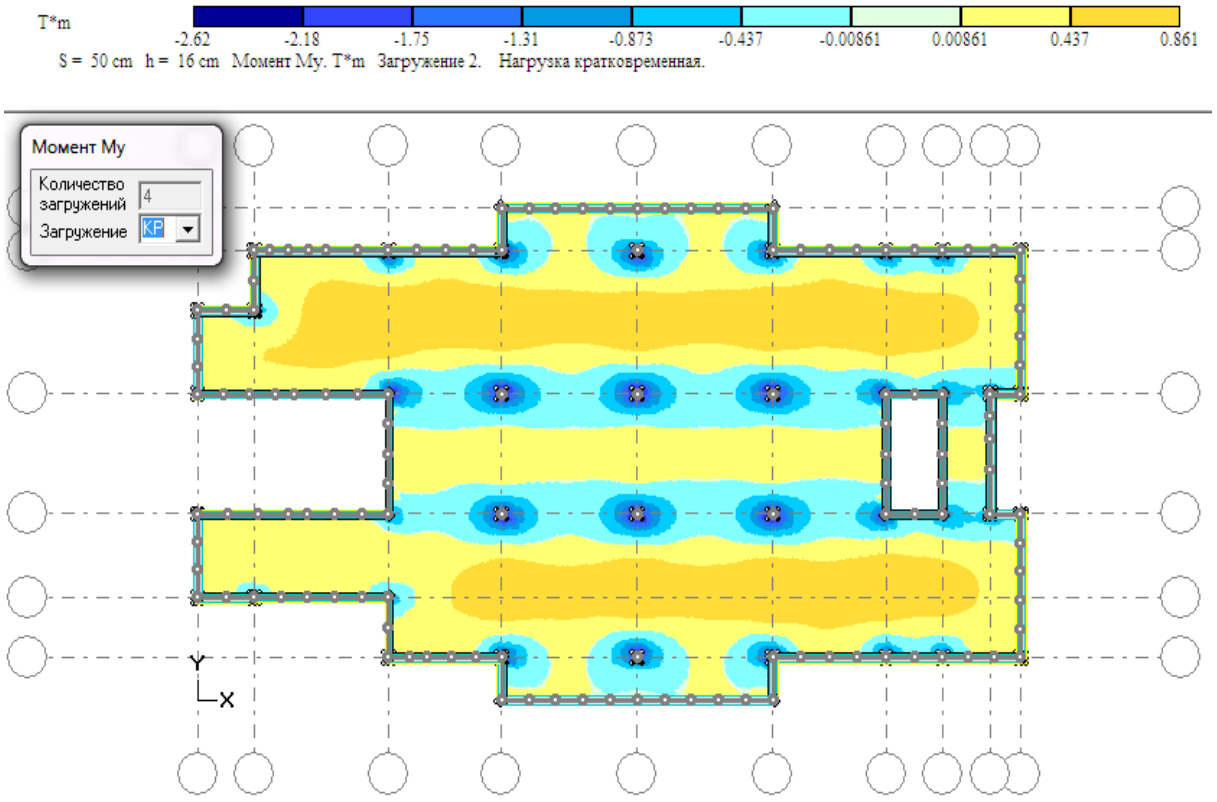
Армування (екстремуми)									
№тр.	Xc (cm)	Yc (cm)	Угол	AX низ (cm)	AY низ (cm)	AX верх (cm)	AY верх (cm)	AX поп. (cm)	AY поп. (cm)
871	952.8	1536.0	0.0	8.98	4.29	0.80	0.80	47.63	5.69
1814	3041.3	149.2	0.0	0.80	9.15	0.80	0.80	9.20	71.83
822	997.5	1536.0	0.0	0.80	0.80	33.20	28.72	299.74	262.07
1400	2335.5	910.4	0.0	0.80	0.80	29.63	32.29	0.01	185.56
1813	3041.3	194.2	0.0	0.80	0.80	15.43	31.13	126.89	292.5

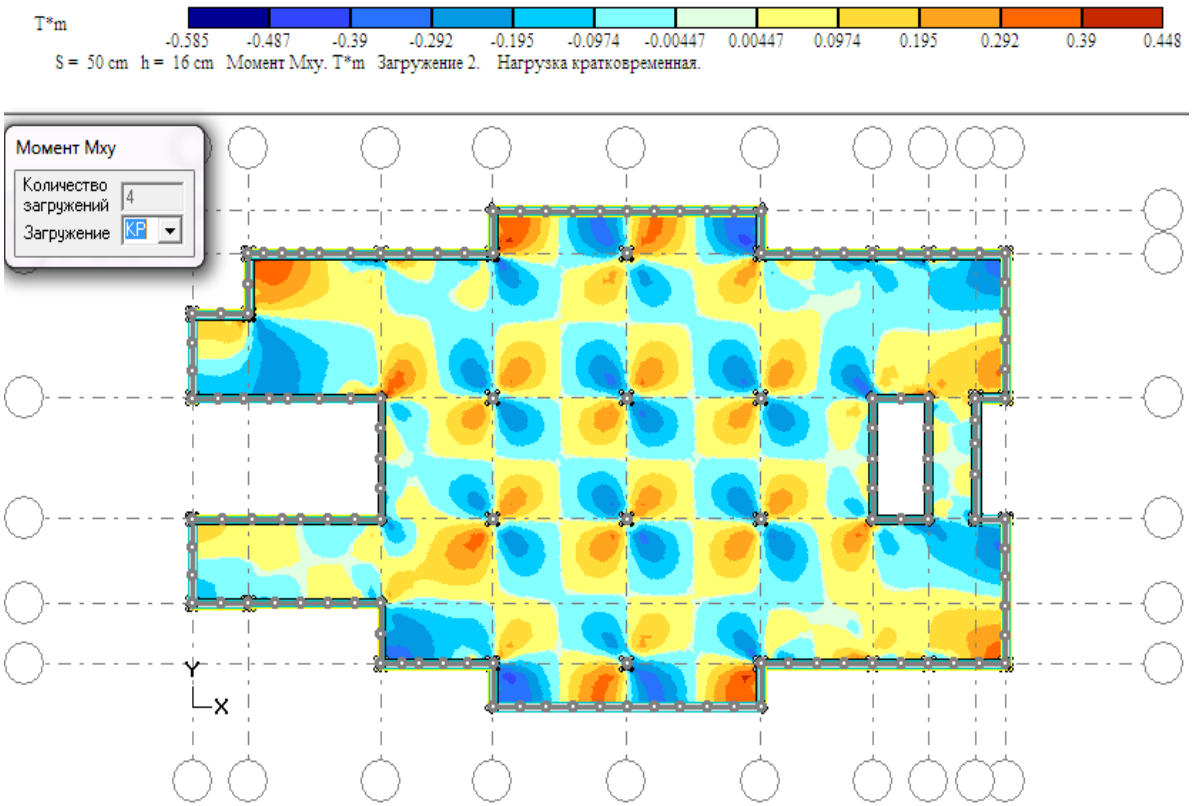

T/m2
-33.3 -27.7 -22.2 -16.6 -11.1 -5.55 -0.319 0.319 5.55 11.1 16.6 22.2 27.7 31.9
S = 50 cm h = 16 cm Напряжение Ny. T/m2 Загружение 1. Нагрузка постоянная .
Напр. Ny
Количество загружений 4
Загружение 1
Y
X

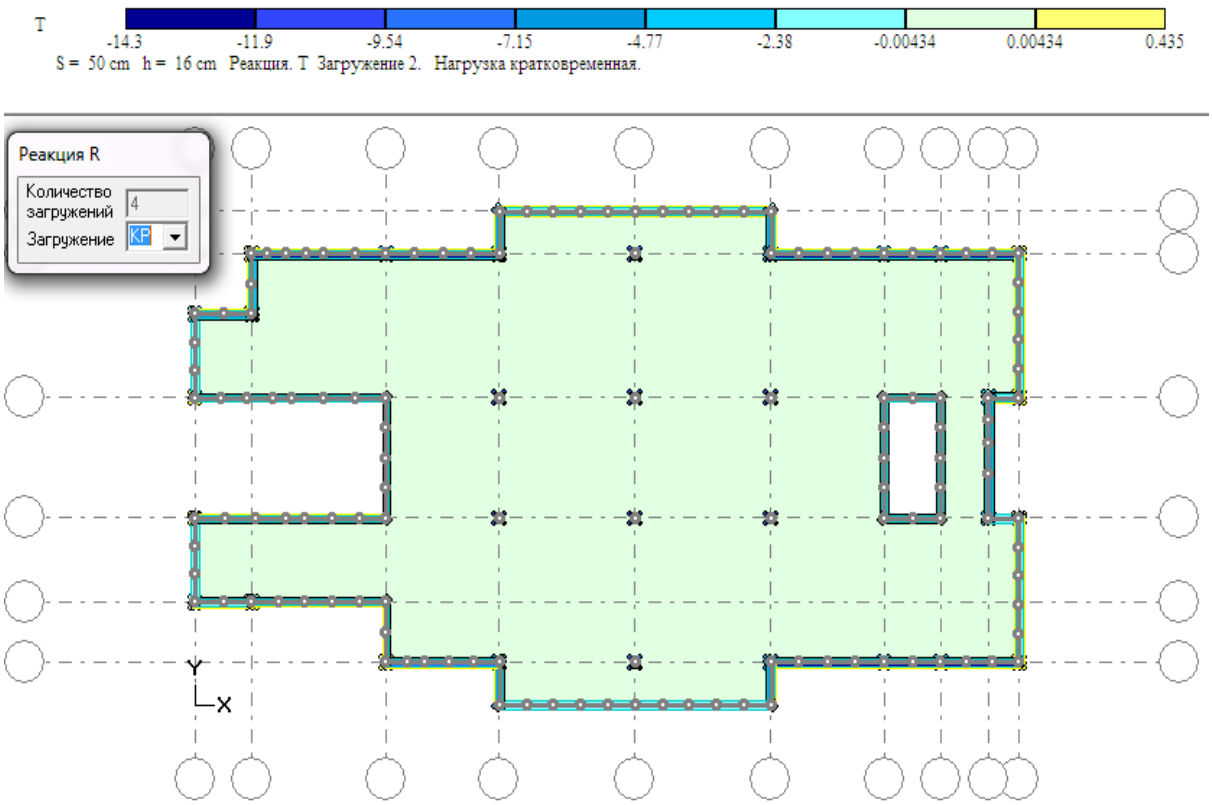

T
-26.2 -21.8 -17.5 -13.1 -8.73 -4.37 -0.255 0.255 4.37 8.73 13.1 17.5 21.8 25.5
S = 50 cm h = 16 cm Поперечная сила Qy. T Загружение 1. Нагрузка постоянная .
Усилие Qy
Количество загружений 4
Загружение 1
Y
X


T
-31.5 -26.2 -21 -15.7 -10.5 -5.25 -0.247 0.247 5.25 10.5 15.7 21 24.8
S = 50 cm h = 16 cm Поперечная сила Qx. T Загружение 1. Нагрузка постоянная .
Усилие Qx
Количество загружений
4
Загружение
ПО
Y
X


T*m
-6.91 -5.75 -4.6 -3.45 -2.3 -1.15 -0.0182 0.0182 1.15 1.82
S = 50 cm h = 16 cm Момент Mx. T*m Загружение 1. Нагрузка постоянная .
Момент Mx
Количество загружений
4
Загружение
ПО
Y
X


T*m
-2.62 -2.18 -1.75 -1.31 -0.873 -0.437 -0.00861 0.00861 0.437 0.861
S = 50 cm h = 16 cm Момент My. T*m Загружение 2. Нагрузка кратковременная.
Момент My
Количество загружений 4
Загружение КР
Y
X


T*m
-0.585 -0.487 -0.39 -0.292 -0.195 -0.0974 -0.00447 0.00447 0.0974 0.195 0.292 0.39 0.448
S = 50 cm h = 16 cm Момент Mxy. T*m Загружение 2. Нагрузка кратковременная.
Момент Mxy
Количество загружений 4
Загружение КР
Y
X



Таблиця 4.12 - Поєднання зусиль (екстремуми)

Поєднання зусиль (екстремуми)						
№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
1400	-11.84	-12.94	0.12	-3.68	-86.28	-0.30
1745	-2.63	-11.42	-3.41	-63.71	-39.17	-4.73
822	-10.28	-9.01	1.64	-130.81	116.12	3.93
1813	-5.40	-11.49	1.91	-63.40	-128.00	-11.81
766	-4.69	-9.29	1.23	38.57	-0.64	-14.23

Армування плити

Приймаємо:

- верхню основну арматуру Ø 18 А400С крок 200
- нижню основну арматуру Ø 18 А400С крок 200
- верхню додаткову арматуру Ø 12 А400С крок 200

Схема армування плити перекриття знаходиться на аркуші 5 графічної частини.

5 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЄКТУ

5.1 Технологічна карта на влаштування котловану

Технологічна карта виконана для виробництва робіт з влаштування котловану.

За основу карти прийняті креслення онкологічного центру.

Глибина котловану і розміри в плані задані, виходячи з габаритів фундаментів, з урахуванням піщаної підготовки.

Об'єм котловану 5191,51 м3.

Розміри котловану в плані 50,0 × 30,22 м.

Глибина котловану 4,72 м.

Будівництво ведеться в місті Харків. Кліматичний район I.

Згідно інженерно-геологічними умовами основою для фундаментів служить глина тугопластична.

Грунт - II групи по труднощі розробки одноківшовими екскаваторами і бульдозерами (таблиця 1, ДБН Д.2.2-1-99)

Крутизна укосів при глибині виїмки до 5 м та виду ґрунту - глина - 1:0,5 (таблиця 10.2 ДБН А.3.2-2-2009).

Максимальний рівень ґрунтових вод відповідає відносній позначці, рівної - 5,98 м.

Роботи виконуються в 1 зміну.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- Розробка та транспортування ґрунту;
- Ручна та механізована доробка.
- Зворотня засипка з ущільненням

Даний проект виробництва робіт рекомендується для використання при влаштуванні котловану під стрічкові збірні та стовпчасті монолітні фундаменти будівлі лікарні.

Прив'язка ПВР до місцевих умов будівництва полягає в уточненні обсягів робіт, засобів механізації і потреби в матеріально-технічних ресурсах, а також в уточненні схеми організації процесу відповідно до фактичних габаритами котловану, калькуляції і календарного плану виконання робіт.

Розробка котловану проводиться при позитивних температурах повітря.

5.1.1 Організація и технологія виконання робіт

До початку розробки ґрунту майбутнього котловану повинні бути виконані наступні роботи:

- Очищення території;
- Зняття рослинного шару ґрунту;
- Геодезична розбивка;
- Влаштування тимчасових доріг.

Розробка ґрунту котловану ведеться одноківшевим екскаватором ЕО-4121А з навісним обладнанням пряма лопата ємністю 0,75 м ^{3}.

Грунт для зворотної засипки розміщується у відвалі на території будівельного майданчика.

Зайвий ґрунт вивозиться за межі будівельного майданчика вантажівками КамАЗ 55102.

Котлован розробляється торцевими проходками.

5.1.2 Вибір робочого механізму

Вибір марки вантажівки для транспортування ґрунту залежить :

- Від обсягу ковша екскаватора (для більшої економічної ефективності бажано, завантажувати в самоскид ціле кількість ковшів, при цьому максимально використовувати вантажопідйомність і обсяг кузова машини);

- Від обсягу кузова (впливає на час завантаження, час рейсу, кількість необхідних самоскидів, витрачені гроші на паливо, оренду машин);

- Від марки екскаватора (від марки залежить максимальна висота борту автомобіля);

- Від середньої швидкості руху порожняком і в завантаженому стані (впливає на кількість автосамоскидів необхідних для безперервної роботи екскаватора).

Виходячи з цих вимог, для перевезення ґрунту приймаємо вантажівку ГАЗ 536

Для розробки ґрунту котловану використовуються гідравлічні екскаватори на пневмоколісному ходу ЕО-4121А з наступними характеристиками:

- Навісне обладнання - пряма лопата;

- Місткість ковша - = 0,75 м ^{3}.

- Максимальний радіус копання на рівні стоянки – 7,9 м;

- Найбільша глибина копання - 1,5 м;

- Тривалість циклу -15 сек. = 0,25 хв;

- Радіус розвантаження на висоті 5,6 м - R = 7,2 м;

- Оптимальний радіус різання на рівні стоянки - 0,9 × 7,9 м = 7,11 м;

- Довжина пересування приймається не більше 0,75 довжини рукояті екскаватора - ≤ 0,75 × 5,6 м = 4,2 м, приймаємо - 3,5 м.

5.1.3 Калькуляція трудових витрат

Таблиця 5.1. - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Трудомісткість		Середній розряд робіт	Вартість 1 ч-год.	Вартість	
				на од., ч-год	на обсяг, ч-дн			на од	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Е1-17-14	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група грунтів 2	1000м3	4,30	22,1	11,86	2	16,84	372,16	1598,38
Е1-12-14	Розроблення грунту у відвал екскаваторами"драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група грунтів 2	1000м3	0,90	19,55	2,19	2	16,84	329,22	295,20
Е1-163-2	Розробка грунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до2 м, група грунтів 2	100м3	0,26	396,1	12,80	2,6	17,83	7062,46	1825,65
Е1-27-2			0,90		0,11				0,90
Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2	100м3	8,97	18,36	20,58	3	18,49	339,48	3043,95
	Всього:		**15,32**		**47,5**				**6764,08**
	Інші роботи		10%						676,408
	Разом:								**7440,49**

5.1.4 Вказівки що до виконання робіт

До початку виробництва земляних робіт необхідно:

- Завершити підготовку фронту робіт (раскорчевку, планування, знесення і перенесення перешкоджають роботам споруд і комунікацій) відповідно до вимог технології виробництва робіт і ПОБ. У разі виявлення невказаних у проекті підземних споруд та комунікацій необхідно разом з власником вирішити питання їх збереження або винесення за межі будмайданчика;

- Встановити інвентарні будівлі і споруди згідно будгенплану будівельного майданчика;

- Ознайомити учасників будівництва з проектом виробництва земляних робіт і з правилами безпеки праці під розписку;

- Встановити по контуру котловану тимчасові репери, пов'язані нівелірними ходами з постійними реперами;

- Зробити розбивку на місцевості контуру котлованів від осей будівлі, нанесених на обноски способом промірів. Обноска встановлюється на висоті 0,4 - 0,6 м від землі паралельно основних осях, утворюючим зовнішній контур будівлі, на відстані, що забезпечує незмінність її положення у процесі будівництва;

- На обноску за допомогою теодоліта з закріплених на місцевості осьових знаків перенести осі будівлі або споруди;

- Закріпити розбитий контур котловану кілками, між якими натягують шнур для вказівки кордону розтину котловану. Всі кілки або штирі, що закріплюють контурні кути, повинні бути отнівеліровани;

- Оформити актом розбивку котловану з додатком відомостей реперів і прив'язок;

- Виконавцю робіт на виконавчому кресленні передати машиністу екскаватора схему закріплення осей з відстанями в натурі між ними і абсолютними відмітками знаків.

Технологічною картою передбачається наступна послідовність робіт:

- Планування поверхні землі в межах габариту будмайданчика бульдозерами;

- Розробка ґрунту котловану гідравлічними екскаваторами, обладнаними ковшем зворотна лопата, з навантаженням у вантажівки;

- Доопрацювання ґрунту і зачищення підстави котловану вручну.

Виробництво земляних робіт повинно здійснюватися з дотриманням діючих будівельних норм і правил, державних стандартів, правил технічної експлуатації, охорони праці, безпеки та інших нормативних документів на проектування, будівництво, приймання в експлуатацію при авторський нагляд проектної організації, технічний нагляд замовника, а також державному контролі наглядових органів.

Для забезпечення проектного ухилу поверхня землі повинна бути спланована для вільного проходу по ній ходової частини екскаватора.

5.1.5 Контроль якості

Контроль якості робіт має здійснюватися спеціальними службами будівельних організацій. При виробництві земляних робіт і влаштуванні основ слід виконувати вхідний, операційний і приймальний контроль.

Здача-приймання робіт оформляється актами огляду прихованих робіт, перевірки якості ґрунтів основи у відкритому котловані і опосвідчення і приймання котловану, які повинні містити перелік технічної документації, на підставі якої були виконані роботи

Зміна планово-висотного положення запроектованих конструкцій в процесі будівельних робіт без узгодження автора проекту категорично забороняється.

Таблиця 5.2 - Склад операцій і засобу контролю(розробка котловану)

Етапи робіт	**Контрольовані операції**	**Контроль (метод, об'єм)**	**Документація**
Підготовчі роботи	Перевірити: - виконання вертикального планування поверхні будівельного майданчика (при необхідності); - розбиття осей споруди і меж котловану.	Візуальний Вимірювальний	Загальний журнал робіт
Механізована розробка фунта	Контролювати: - відхилення відміток дна котловану від проектних; - вид і характеристики розкритого грунту природних підстав; - розміри котловану в плані; - крутизну укосів.	 Вимірювальний, точки вимірів встановлюються випадковим чином; на ділянку, що приймається, 10-20 вимірів Технічний огляд усієї поверхні основи Вимірювальний Те ж	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - геометричні розміри котловану; - відмітки і ухили дна котловану; - крутизну укосів котловану; - якість фунтів основи (при необхідності).	 Вимірювальний Те ж - » - Технічний огляд усієї поверхні основи	Акт огляду прихованих робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: нівелір, рулетка, теодоліт, шаблон.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Технічні вимоги згідно ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів»

Розміри котлованів по дну в натурі мають бути не менш встановлених проектом.

Мінімальна ширина котлованів має бути не менше ширина конструкції +0,2 м з кажної сторони, при необхідності пересування людей в пазусі - не менше 0,6 м.

Котловани слід розробляти, як правило, до проектної відмітки зі збереженням природного складання ґрунтів основи.

Відхилення відміток дна котлованів в місцях облаштування фундаментів і укладання конструкцій :

- при остаточній розробці не повинні перевищувати ±5 см;

- при чорновій розробці не повинні перевищувати дані, приведені в таблиці 3.3.

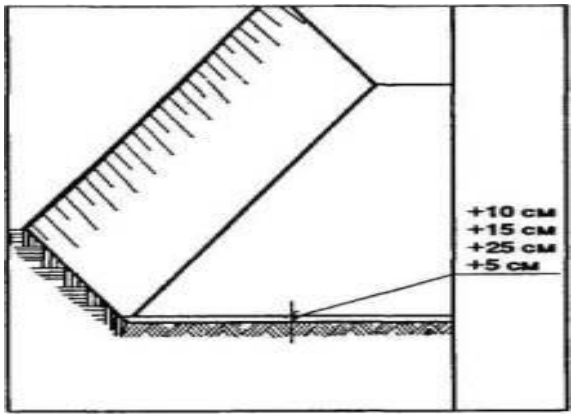


Рисунок 5.1 – Відхилення дна котловану

Таблиця 5.3 – Граничні відхилення

Вид механізму для розробки ґрунту	Граничні відхилення, см	Число вимірів
1) одноковшовими екскаваторами, оснащеними ковшами із зубами:		
а) з механічним приводом по видах устаткування :		
- драглайн;	+25	20
- пряма лопата;	+10	15
- зворотна лопата;	+15	10
б) з гідравлічним приводом;	+10	10
2) Одноковшовими екскаваторами, оснащеними планувальними ковшами, зачистным устаткуванням та ін. спеціальним устаткуванням для планувальних робіт, екскаваторами-планувальниками.	+5	5

На облаштування підстав під конструкції слід складати акт огляду прихованих робіт.

Не допускається: розмив, розм'якшення, розпушування або промерзання верхнього шару ґрунту основи завтовшки більше 3 см

5.1.6 Техніка безпеки при виконанні робочих процесів

При виробництві робіт дотримуватись правил техніки безпеки ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»

Потрібно звернути увагу на наступні питання:

До початку виконання земляних робіт у місцях розташування діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені та узгоджені заходи щодо безпечних умов праці з організаціями, які експлуатують ці комунікації, має бути позначено розташування підземних комунікацій на місцевості відповідними знаками або написами.

Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій слід здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою або діючого газопроводу, крім того, під наглядом працівників електро-та газового господарства.

При виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях слід негайно припинити до отримання дозволу від відповідних органів.

Перед початком виконання земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (звалища, скотомогильники, кладовища і т.д.) необхідно дозвіл органів Державного санітарного нагляду.

Місця проходу людей через траншеї повинні бути обладнані перехідними містками, що освітлюються в нічний час.

Грунт, витягнутий з котловану , слід розміщувати на відстані не менше ніж 0,5 м від бровки виїмки.

Розробляти грунт у котлованах і траншеях «підкопом» не допускається.

Валуни і камені, а також відшарування грунту, виявлені на схилах, повинні бути вилучені.

Навантаження ґрунту на вантажівки повинна проводитися з боку заднього або бокового борту.

5.2 Технологічна карта на улаштування фундаментів та підвалу

5.2.1 Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена на зведення збірних та монолітних конструкцій до позначки 0.000 онкологічного центру з монолітним каркасом і стінами з цегли. Будівля з неповним каркасом. Загальна довжина 43,8м і ширина 23,8м. Висота будівлі 25,5м, висота поверху 3,3**.**

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- влаштування бетонної та піщаної підготовки під фундамент;
- влаштування стрічкових збірних та монолітних фундаментів;
- влаштування фундаментних блоків та стовпчастих монолітних фундаментів;
- влаштування монолітних колон підвалу ;
- влаштування монолітного перекриття над підвалом;
- влаштування горизонтальної та бічної гідроізоляції;

При влаштуванні монолітних фундаментів використовується розбірно-переставна опалубка. Вона має універсальність при бетонуванні самих різних монолітних конструкцій і тому знайшла найбільш масове застосування. Її

збирають із дрібно розмірних дощатих або фанерних щитів з обрамленням і ребрами жорсткості. Дерев'яні щити виготовляють з дощок товщиною 25 мм, коробчасті щити - з шпунтованих дощок товщиною 28 мм, довжиною і шириною кратна укрупненому модулю 400, 500,600 мм

Роботи ведуться у дві зміни в літній період.

5.2.2 Підрахунок об'ємів робіт по влаштуванню підвалу

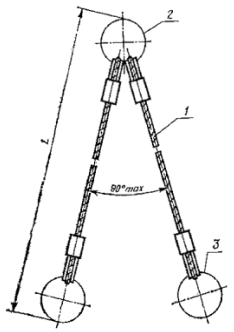
Висота підвалу 3,3м. Товщина стін підвалу - 400 мм. Товщина перекриття над підвалом – 160мм

Таблиця 5.4 - Відомість монтованих елементів

Марка елементу	Розміри, м	Кіл-ть, шт	Об'єм, $м^3$		Маса, т		Площа, $м^2$	
			1-го елем.	всього	1-го елем.	всього	1-го елем.	всього
Фундаментні плити								
ФЛ 8.24-3	2,38х0,8х0,3	40	0,58	23,04	1,15	46	1,90	76,16
ФЛ 8.12-3	1,18х0,8х0,3	14	0,29	4,03	0,55	7,7	0,94	13,216
ФЛ 10.30-2	2,98х1х0,3	8	0,90	7,20	1,75	14	2,98	23,84
ФЛ 10.24-2	2,38х1х0,3	2	0,72	1,44	1,38	2,76	2,38	4,76
ФЛ 10.12-2	1,18х1х0,3	2	0,36	0,72	0,65	1,3	1,18	2,36
ФЛ 10.8-2	0,78х1х0,3	4	0,24	0,96	0,42	1,68	0,78	3,12
Фундаментні блоки								
ФБС 24.3.6-Т	2,38х0,3х0,58	49	0,42	20,46	0,97	47,53	0,71	34,99
ФБС 24.4.6-Т	2,38х0,4х0,58	147	0,56	81,85	1,30	191,10	0,95	139,94
ФБС 12.4.6-Т	1,18х0,4х0,58	210	0,28	58,46	0,64	134,40	0,47	99,12
ФБС 9.3.6-Т	0,88х0,3х0,58	210	0,16	32,89	0,35	73,50	0,26	55,44
ФБС 9.4.6-Т	0,88х0,4х0,58	252	0,21	52,62	0,47	118,44	0,35	88,70
Сходові марші								
ЛМФ 39.14.17-5	3,913х1,35х1,65	2	0,57	1,14	1,43	2,86	5,28	10,56
Сходові майданчики								
ЛПФ 28.13-5	2,8х1,29х0,3	1	0,48	0,48	1,2	1,2	3,61	3,61
Перемички								
2ПБ13-1п	1,29х0,12х0,14	5	0,02	0,11	0,05	0,27		
2ПБ16-2п	1,59х0,12х0,14	4	0,03	0,10	0,07	0,26		

2ПБ19-3п	1,94х0,12х0,14	16	0,03	0,53	0,08	1,30		
3ПБ13-37п	1,29х0,12х0,22	10	0,03	0,34	0,09	0,85		
3ПБ18-37п	1,81х0,12х0,22	3	0,05	0,14	0,12	0,36		
2ПБ13-1п	1,29х0,12х0,14	5	0,02	0,11	0,05	0,27		
2ПБ16-2п	1,59х0,12х0,14	4	0,03	0,10	0,07	0,26		
2ПБ19-3п	1,94х0,12х0,14	16	0,03	0,53	0,08	1,30		
3ПБ13-37п	1,29х0,12х0,22	10	0,03	0,34	0,09	0,85		
3ПБ18-37п	1,81х0,12х0,22	3	0,05	0,14	0,12	0,36		
2ПБ13-1п	1,29х0,12х0,14	5	0,02	0,11	0,05	0,27		
2ПБ16-2п	1,59х0,12х0,14	4	0,03	0,10	0,07	0,26		
2ПБ19-3п	1,94х0,12х0,14	16	0,03	0,53	0,08	1,30		

Таблиця 5.5 - Вантажозахватні пристосування

№	Найменування і призначення пристосування	Ескіз	Характеристика		
			Вантажопідйомність, т	маса, т	Розрахункова висота, м
1	2	3	4	5	6
	Строп двовітковий вантажопідйомністю 5т 2СК-5,0*	ГОСТ 25573 – 82* 	5	0,018	2,2
	Цебер неповоротний БН-2,0.00 СБ БН-1,У.00 СБ	ГОСТ 21807-76* 	2,5	0,5	1,3

5.2.3 Вибір монтажного крану

Вихідними даними для вибору крана є габарити, об'ємно-планувальні рішення, параметри та робочі положення монтованих конструкцій, метод та технологія монтажу, умови виконання робіт.

Для монтажу конструкцій підземної частини проектованої будівлі приймаємо гусеничний кран. Стоянки крану визначаються з врахуванням максимального вильоту стріли та вантажопід'ємності на цьому вильоті.

Вибір крану по технічним параметрам:

– по вантажопідємності:

$$Q_{\max}^{тр} = Q_{\max}^{эл} + q = 2{,}3 + 0{,}065 = 2{,}365т \quad (5.1)$$

$Q_{\max}^{эл} = 2{,}3$ - вага найбільш важкого елементу(ємкість з бетонною сумішю);

q = 0,65 т – вага стропа;

– по висоті підйому крюка

$$H_{\text{тр}} = h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{к}} + h_{\text{с}} + h_{\text{п}} \quad (5.2)$$

де h_0 - перевищення споруди над рівнем стоянки крана;

$h_з$ - запас по висоті для забезпечення безпеки монтажу (не менше 0,5 м), м;

$h_к$ - висота вантажу на гаку крана;

$h_с$ - висота стропування (від верху елемента до гака крана), м;

$h_п$ - висота поліспаста, м (приймається не менше 1,5 м)

$$H_{\text{тр}} = 0{,}6 + 0{,}5 + 1{,}3 + 2{,}2 + 1{,}5 = 5{,}4\text{м} \quad (5.3)$$

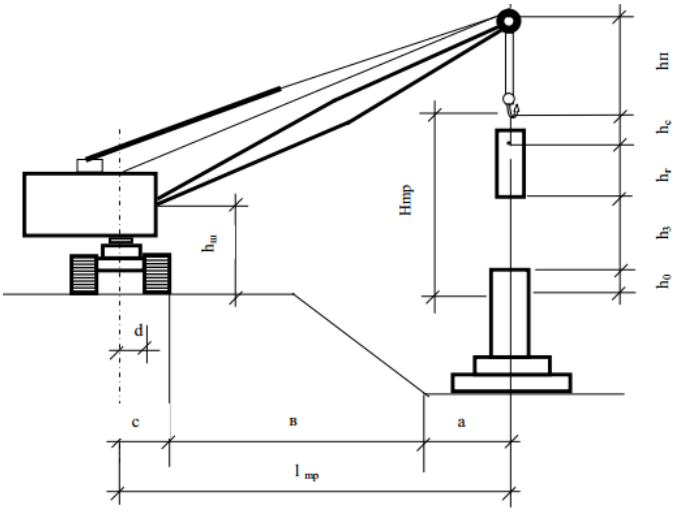
Виліт при монтажі елементів підземної частини будівлі у відкритому котловані з урахуванням мінімальної відстані крана від бровки котловану визначають за формулою:

$$L = \text{а} + b + c \quad (5.4)$$

а - відстань від найбільш віддаленого елемента до основи укосу, м;

в - відстань по горизонталі від основи укосу до найближчої опори машини, м

с - половина відстані між опорами, м



$$L = 8 + 5 + 1{,}75 = 14{,}75\text{м}$$

Рисунок 5.2 - Схема визначення параметрів стрілового крана

Вибір марки крану виконуємо по технічним характеристикам гусеничних кранів. Результати вибору зводимо в таблицю:

Таблиця 5.6 - Технічні характеристики крану

Монтована конструкція	Необхідні параметри				Прийняті параметри			
	$Q_{тр}$, т	$L_{тр}$. м	$H_{тр}$, м	$l_{стр}$, м	Q, т	L,м	H,м	$l_{стр}$, м
Ємкість з бетонною сумішшю	2,365	14,75	6	13	2,5	18	6	15

Для виконання робіт по зведенню підземної та надземної частини будівлі приймаємо гусеничний кран СКГ-25 вантажопідйомністю 12 т, висотою піднімання гака - 15м і вилітом стріли 22,5 м.

5.2.4 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Таблиця 3.8 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Трудомісткість		Середній розряд робіт	Вартість 1 ч-год.	Вартість	
				на од., ч-год	на обсяг, ч-дн			на од	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,09	195,75	2,30	2	16,84	3296,43	309,21
Е8-3-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	16,47	1,23	2,53	2,8	18,16	22,34	367,94
ЕД6-50-1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,38	276,53	13,04	3,3	19,21	5312,14	2003,74
ЕД6-62-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм до 6	т	0,03	42,33	0,14	3,6	19,92	843,21	21,62
ЕД6-62-10	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді каркасів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,98	23,88	2,92	3,4	19,44	464,23	454,59
ЕД6-65-1	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,38	69,6	3,28	3,1	18,72	1302,91	491,46
ЕД6-50-22	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6	100м3	0,16	921,78	18,17	3,7	20,16	18583,1	2930,55

	м,периметр, м понад 1,2 до 1,6								
ЕД6-62-28	Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	0,95	28,77	3,40	3,6	19,92	573,1	542,27
ЕД6-65-10	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до500	100м3	0,16	225	4,44	3,4	19,44	4374	689,78
Е7-1-8	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 0,5т	100шт	4,66	94,54	55,07	3,2	18,97	1793,42	8357,34
Е7-1-9	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 1,5т	100шт	4,64	119,63	69,39	3,3	19,21	2298,09	10663,14
Е7-1-10	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 3,5т	100шт	0,08	175,45	1,75	3,5	19,69	3454,61	276,37
Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварюваннямасою більше 1т	100шт	0,04	319	1,60	3,5	19,69	6281,11	251,24
Е7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементіву будівлі до 5т	100шт	0,02	253,75	0,63	3,4	19,44	4932,9	98,66
Е7-60-3	Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду	100м	0,12	82,8	1,24	3,8	20,39	1688,29	202,59
ЕД6-50-43	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів[безбалкових] з площею між осями колон понад10м2,товщина, мм понад 120 до 200	100м3	1,66	260,28	54,04	3,3	19,21	4999,98	8304,97
ЕД6-62-31	Встановлення арматури окремими стрижнями іззварюванням вузлів в плити покриття	т	0,02	45,81	0,11	3,7	20,16	923,53	17,55

	іперекриття з одинарною арматурою, діаметрарматури, мм до 6								
ЕД6-62-34	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	30,16	24,57	92,64	3,5	19,69	483,78	14592,26
ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон,м2, понад 20	100м3	1,67	109	22,73	3,1	18,72	2040,48	3403,52
Е8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічноїтовщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	7,07	191,18	168,96	3,7	20,16	3854,19	27249,12
Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	0,25	21,46	0,67	3,2	18,97	407,1	101,78
Е8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м2	0,88	22,59	2,48	3,5	19,69	444,8	390,62
Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	2,58	33,5	10,81	3,9	20,64	691,44	1785,51
	Всього:		**73,44**		**532,34**				**83505,8**
	Інші роботи		10%		53,23				8350,6
	Разом:				**585,5**				**91856,**

5.2.5 Вказівки по виробництву робіт

Влаштування стрічкових залізобетонних фундаментів.

Роботи з влаштування стрічкових залізобетонних фундаментів включають заготівельні транспортні та монтажно-укладальні роботи.

Безпосередньо перед початком влаштування фундаментів котлован і підстава повинні бути оглянуті представниками геологічної служби, проектною організацією і замовником, з обов'язковим складанням акта про відповідність несучої здатності грунтів, що допускаються напруженнями на грунт.

Проектні осі будівлі повинні бути віднесені від бровки котловану на відстань не менше 1 м і закріплені на обноски.

Геодезичні роботи.

До початку виконання робіт по розбивці фундаментів повинні бути:

- Надійно закріплені в натурі (монолітами) основні осі будівлі;
- Виконана виконавча планова і висотна зйомка відритого котловану;

При монтажі підземної частини повинні бути виконані:

- Розбиті основні осі фундаментів;
- Проведена детальна розбивка місць установки блоків;
- Складена виконавча геодезична зйомка фундаментів;

Виконавча зйомка підземної частини будівлі повинна здійснюватися від розбивочних осей і реперів.

До початку облаштування фундаментів повинні бути виконані роботи по підготовці основи:

- Впорядковано відмітки основи;
- Перевірена горизонтальність підстави;
- Спланована підставу.

Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів слід починати після влаштування підстилаючого піщаного шару.

Контроль якості монтажу складається з наступних етапів:

- Перевірка правильності виконання геодезичних робіт;
- Перевірка правильності виконання робіт з підготовки підстави;
- Перевірка відповідності проекту монтованих елементів і конструкцій будівлі в цілому;
- Інструментальна перевірка в процесі монтажних робіт;

Відхилення від проектних розмірів не повинні перевищувати:

- Для фундаментних плит - за довжиною ± 15 мм, по ширині ± 15 мм, по товщині ± 10 мм;

- Для блоків стін підвалу - по довжині ± 15 мм, по ширині ± 15 мм, по висоті ± 10 мм;

- Зміщення осей фундаментних плит щодо розбивочних осей - 13 мм;

- Відхилення відміток верхніх опорних поверхонь елементів фундаментів - 10 мм

Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів під колони.

Опалубні роботи.

Пов'язані із зведенням монолітних конструкцій опалубних робіт є трудомісткими роботами, що вимагають значних витрат деревини. У загальному об'ємі залізобетонних робіт вони складають за вартістю від 16 до 30% і по трудомісткості від 40 до 50%

Конструкція опалубки і її кріплень повинна забезпечити необхідну точність бетонованих конструкцій, не змінність їх під дією ваги бетонної суміші до її тверднення, а також простоту в складки і розбиранню.

Поверхні опалубки, прилеглі до бетону, повинні бути рівними(струганими),чтобы уникнути подальшої штукатурки бетону; стики між дошками щитів і самими щитами повинні бути щільними і не повинні допускати витікання цементного молока.

Опалубка прямокутного підколонника влаштовується з двох пар щитів, з яких одна пара щитів має довжину, рівну стороні подколонника, а друга пара щитів має довжину 20 – 25 см більше першої пари.

При збірці на місці бетонування короткі щити упираються завивання планки, прибиті в кінцях довгих щитів; в середині короткої пари щитів встановлюється розпірка, що забезпечує незмінність форми, а середина іншої пари щитів скріпляється дротяним стягуванням. Опалубка ступінчастих подколонников робиться таким же чином, як і для

прямокутного подколонника, з тією лише різницею, що для установки верхнього ярусу опалубки нижні дошки подовжених щитів верхнього ярусу роблять довше і спирають їх на щити опалубки нижнього ярусу. Установка верхнього ярусу ступінчастого фундаменту проводитися після бетонування нижнього ярусу.

Розбирання опалубки повинна виконувати та ж бригада опалубників, яка проводитиме повторне її встановлення.

Арматурні роботи

До монтажу арматури необхідно:

- Ретельно перевірити відповідність опалубки проектним розмірам і якість її виконання;

- Скласти акт приймання опалубки;

- Підготувати до роботи такелажні оснащення, інструменти і електрозварювальну апаратуру;

- Очистити від іржі арматуру;

Плоскі каркаси і сітки перевозять пакетами. Просторові каркаси щоб уникнути деформації при перевезенні підсилюють дерев'яними кріпленнями. Арматурні стрижні транспортують зв'язаними в пачки, закладні деталі - у ящиках. Арматурні каркаси і сітки кріпляться до транспортних засобів за допомогою поверхневих скруток або розтяжками.

Надіслані на будівельний майданчик арматурні стрижні укладають на стелажах у закритих складах, розсортованими за марками, діаметрами, довжинами, а сітки зберігають згорнутими в рулони у вертикальному положенні..

Плоскі і просторові каркаси масою до 50 кг подають до місця монтажу краном в пачках і встановлюють вручну. Окремі стрижні подаються до місця монтажу пучками, сітки - за допомогою траверси по три штуки.

На опалубці до встановлення арматурних каркасів крейдою розмічають місця їх розташування. Для тимчасового кріплення арматурних каркасів до опалубки використовуються струбцини.

Тимчасове кріплення каркасів по вертикалі, вирівнювання викривлених випусків арматури і встановлення осьового зміщення зварюваних стрижнів здійснюються струбцинами. Після установки і вивірки каркасів до них по одному прив'язують за допомогою дротяних скруток горизонтальні стержні.

Для утворення захисного шару між арматурою і опалубкою встановлюють фіксатори з кроком для стін 1-1,2 м, перекриття - 0,8-1,0 м.

Стикування каркасів по вертикалі, а також просторових каркасів в горизонталі передбачається зварюванням.

Приймання змонтованої арматури здійснюється до укладання бетонної суміші та оформляється актом на приховані роботи. З цією метою проводять зовнішній огляд та інструментальну перевірку розмірів конструкцій за кресленнями.

Розташування каркасів, стержнів, їх діаметр, кількість і відстань між ними повинні точно відповідати проекту.

Зварні стики, вузли і шви, виконані при монтажі арматури, контролюють зовнішнім оглядом і вибірковими випробуваннями.

До початку укладання бетонної суміші повинні бути виконані наступні роботи:

- перевірена правильність установки арматури і опалубки;
- усунуті всі дефекти опалубки;
- перевірено наявність фіксаторів, що забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону;
- прийняті за актом всі конструкції та їх елементи, доступ до яких з метою перевірки правильності встановлення після бетонування неможливий;
- очищені від сміття, бруду та іржі опалубка і арматура;
- перевірено роботу всіх механізмів, справність пристосувань, оснащення й інструментів.

Подача бетонної суміші до місця укладання розглянута:

гусеничним краном СКГ-25 в цебер неповоротний місткістю 1м3 суміші конструкції з бічним вивантаженням і секторних затвором;

До складу робіт з бетонування входять:

- прийом і подача бетонної суміші;
- укладання й ущільнення бетонної суміші;
- укладання й ущільнення бетонної суміші;
- догляд за бетоном.

Автобетонозмішувач заднім ходом під'їжджає до цебера і розвантажується. Потім стріловий кран піднімає цебер і у вертикальному положенні подає його до місця вивантаження. У зоні дії стрілового крана зазвичай розміщують кілька бункерів впритул один до іншого з розрахунком, щоб сумарна місткість їх дорівнювала місткості автобетонозмішувача. У цьому випадку завантажуються бетонної сумішшю всі підготовлені цебери і потім стріловий кран подає їх до місця вивантаження.

Бетонну суміш укладають шарами 30-40 см. Кожен шар бетону ретельно ущільнюють глибинними вібраторами. Глибина занурення робочої частини вібратора при ущільненні знову покладеної бетонної суміші в раніше укладений шар - 5-10см. Крок перестановки вібратора не повинен перевищувати 1,5 радіуса його дії. У кутах і біля стінок опалубки бетонну суміш додатково ущільнюють штикуванням ручними шуровками. Дотик вібратора під час ущільнення бетонної суміші до арматури та опалубки не допускається. Вібрування на одній позиції закінчується при припиненні осідання та появі цементного молока на поверхні бетону. Витягувати вібратор при перестановці слід повільно, не включаючи двигуна, щоб порожнеча під наконечником рівномірно заповнювалася бетонною сумішшю.

Перерва між етапами бетонування (або укладанням шарів бетонної суміші) повинен бути не менше 40 хвилин, але не більше двох годин.

Бетонна суміш в перекритті ущільнюється глибинними і поверхневими вібраторами.

При дотриманні бетону в початковий період твердіння необхідно підтримувати сприятливий температурно-вологісний режим і охороняти його від механічних пошкоджень.

Ходіння людей по забетонованим конструкціям, а також установка на них опалубки дозволяється не раніше того часу, коли бетон набере міцність не менше 15 кгс/см2. Контроль за якістю бетонної суміші виробляє будівельна лабораторія..

Всі дані з контролю якості бетонної суміші заносять в журнал виробництва робіт.

Особливу увагу необхідно приділяти контролю за віброуплотнітелем бетонної суміші. Контроль за процесом вібрування ведеться візуально, за ступенем опади суміші, припинення виходу з неї бульбашок повітря і появі цементного молока на

Мінімальна міцність бетону при розпалубки незавантажених конструкцій повинна бути для вертикальних конструкцій - 0,2..0,3МПа з умови збереження їх форми, для несучих конструкцій - у залежності від прольоту 70 .. 80% проектної міцності.

Демонтаж опалубки перекриття виробляти в такій послідовності:

- опустити несучі конструкції опалубки на кілька сантиметрів за допомогою гвинтових домкратів рам або телескопічних стійок;
- відірвати листи фанери від опалубленной поверхні;
- демонтувати поздовжні і поперечні балки;
- демонтувати хрестові зв'язку між опорними рамами, рами і стійки.
- Роботи з монтажу та демонтажу опалубки виконуються ланкою з чотирьох осіб:
- слюсар будівельний 4розр. – 1, 3розр. – 1;
- такелажники 2розр. – 2.
- роботи з установки арматури виконуються ланкою з шести чоловік: арматурники 6розр. – 1, 5розр. – 1, 4розр. – 1, 3розр. – 1, 2розр. – 1; електрозварник 5розр. – 1.
- роботи з укладання бетонної суміші виконуються ланкою з п'яти осіб:
- при подачі бетону баштовим краном:

- бетонники 4розр. – 1, 2розр. – 2;
- оператор 5розр. – 1;
- помічник оператора 4розр. – 1;

бетоняр 4розр. – 1, 2розр. – 2.

Гідроізоляційні роботи

Гідроізоляція призначена для захисту будівельних конструкцій будинку від дії грантових і атмосферних вод.

Гідроізоляційні роботи виконують у відповідності з вимогами СНіП 3.04.01-87 і проєкту виробництва робіт. Склад і технологія робіт залежить від виду гідроізоляції.

У процесі виробництва робіт поверхні, які ізолюють охороняють від дії ґрунтових, атмосферних вод, виробничих рідин. На відкритому повітрі їх ведуть при відсутності атмосферних опадів і температурі зовнішнього повітря не нижче 50 С.

Влаштуванні гідроізоляції предшедствують роботи по підготовки поверхні. Поверхню очищають від сміття, пилу; сушать і ґрунтують.

Окрасочну гідроізоляцію влаштовують по огрунтованої поверхні механізованим засобом. Для подачі до місця роботи гарячого бітума і бітумних мастик використовують авто гудронатори , шестирьонні насоси чи апарати, які працюють від компресора. Наносять склади бітуморозпилювачами , фарборозпилювачами (для холодних складів), використовуючи форсунки – розпилювачи.

В тиснених умовах поверхні покривають окрасочною гідроізоляцією вручну фібровими, трав'яними і волосяними кистями. Гідроізоляцію наносять в два-три шари товщиною 0,5-3 мм кожний в залежності від матеріала, який використовується. Наступні шари гідроізоляції наносять після твердіння і сушки перших шарів.

Офарбовують вертикальні поверхні смугами шириною 1-2 м,зверху вниз, дотримуючись при цьому перекриття попередніх смуг на 20-25 см.

Ущільнення ґрунту

Для досягнення максимального ефекту ущільнення ґрунту її необхідно проводити при оптимальній вологості. Допускається відхилення від оптимальної вологості для не зв'язки ґрунтів, в межах 20%. Ущільнення ґрунту виконують шаром однакової товщини. Близько фундаментів ущільнення ґрунтів роблять трамбування. Ущільнення ґрунту проводиться пневматичними трамбівками. Для цього грунт вирівнюють шарами від 0.1 - 0.2 м, перший прохід роблять із застосуванням ковзанки більшої площі, а наступний меншої площі.

5.2.6 Контроль якості по влаштуванню фундаментів

Технічний регламент операційного контролю якості фундаментів зі збірних залізобетонних елементів складений з метою забезпечення нормативного рівня облаштування стрічкових фундаментів і підвищення надійності об'єктів, що зводяться, у будівельному комплексі.

Регламент поширюється на облаштування збірних стрічкових фундаментів житлових і громадських будівель, а також геодезичні роботи при монтажі фундаментних блоків для нового будівництва, реконструкції і ремонту будівель і споруд.

Відповідно до видів робіт по кожному з них наводяться:

- контрольовані параметри і засоби контролю, включаючі величини граничних відхилень, метод і об'єм контролю і засобу вимірів;

- регламент операційного контролю; здійснюваного в процесі виробничого контролю, з переліком контрольованих операцій при вхідному, операційному і приймальному контролі якості фундаментів із залізобетонних збірних елементів;

- обов'язкові організаційно-технологічні правила, складені на основі нормативних вимог по будівельному виробництву.

При організації і проведенні контролю необхідно:

- перевіряти надійність закріплення разбивочных знаків визначальних положення осей споруд в плані, реперів, а також обносків і перенесення на неї осей будівель і споруд;

- враховувати місця розташування в котлованах траншеях і поблизу них експлуатованих комунікацій і перевірити виконання заходів по забезпеченню збереження діючих комунікацій і будівель, що знаходяться зблизька, і споруд.

Виробництво монтажу збірних залізобетонних елементів і контроль якості облаштування фундаментів з них повинні супроводжуватися систематичною своєчасною інструментальною перевіркою правильності кутових і маякових блоків відносно разбивочных осей і відміток на кожній захватке. Після цього послідовно укладаються проміжні блоки на відповідних технологічних етапах.

Після закінчення земляних робіт перед облаштуванням стрічкових фундаментів необхідно ретельно перевірити розташування осей будівель і винести їх на будівельну обноску, встановлювану на відстані не менше трьох метрів від бровки котловану.

5.2.7 Техніка безпеки під час виконання робіт

1.Техника безпеці. Безпека праці при монтажі фундаментів забезпечується дотриманням загальних правил, а також конкретних вказівок за технологією виконання процесів і вказівок, передбачених проектом виробництва робіт на цьому об'єкті.

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

3.У траншею камені подають по жолобах у відсутність робітників, не можна камені скидати в траншею і перевертати з тачки. У міру зведення фундаменту прибирають кріплення стінок траншей і котлованів, після зняття верхніх розпірок прибирають нижні. Щоб не сталося обвалення по висоті, знімають тільки одну або дві дошки одночасно.

4.Рабочие у траншеї спускаються за допомогою драбини шириною 0,75 м або приставних сходів з перилами.

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

6.Монтажную зону захищають інвентарними ланками з добре видимими попереджувальними написами або сигналами. Над входами у будівлю влаштовують навіси. Не допускають в монтажну зону сторонніх людей.

7.Забороняється укладати монтовані блоки на подмости і перекриття.

8.Элементы підводять до місця установки із зовнішнього боку будівлі або з боку, протилежною до робочого місця монтажників.

5.2.8 Післяопераційний контроль якості

Післяопераційний контроль якості при влаштуванні монолітних фундаментів знаходиться на аркуші 7 графічної частини.

Техніко-економічні показники технологічної схеми показані на аркуші 7, графічної частині

5.3 Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі

5.3.1 Область застосування технологічної карти

Дана технологічна карта розроблена на виробництво цегляної кладки з влаштуванням монолітних залізобетонних елементів онкологічного центру, що має розміри в плані 23,8х43,8м, 6-ти поверхового з висотою поверху 3,3 м.

До складу робіт розглянутих технологічною картою входять:

- бетонування колон;
- бетонування перекриття;
- влаштування цегляної кладки стін з установкою перемичок;
- цегляна кладка перегородок;
- монтаж сходових маршів, майданчиків.

5.3.2 Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт

На підставі об'ємно-планувальних рішень визначаються об'єми основних робіт в цілому. Відповідно до правил визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт визначається об'єм кладки зовнішніх і внутрішніх стін, перегородок, потреба в бетонній суміші для монолітних конструкцій, підраховується кількість збірних залізобетонних елементів всіх типів, потреба в засобах підмащування, інші роботи.

Підрахунок об’ємів по кам’яній кладці виконуємо окремо по кожному конструктивному элементу (зовнішня стіна, внутрішня стіна, перегородки) по поверхам.

5.3.3 Підрахунок об'ємів робіт по влаштуванню надземної частини

Висота поверху 3,3м. Товщина зовнішніх стін – 380мм, внутрішніх стін - 250 мм, перегородок -120 мм. Товщина перекриття – 160мм

Таблиця 5.8 - Відомість монтованих елементів

Марка елементу	Розміри, м	Кіл-ть, шт	Об'єм, $м^3$		Маса, т		Площа, $м^2$	
			1-го елем.	всього	1-го елем	всього	1-го елем	всього
1 поверх								
Сходові марші								
ЛМФ 39.14.17-5	3,913х1,35х1,65	4	0,57	2,28	1,43	5,32	5,28	21,13
Сходові майданчики								
ЛПФ 28.13-5	2,8х1,29х0,3	4	0,48	1,92	1,2	4,8	3,61	14,4
Перемички								
2ПБ13-1п	1,29х0,12х0,14	29	0,02	0,64	0,05	1,57		
2ПБ16-2п	1,59х0,12х0,14	6	0,03	0,16	0,07	0,39		
2ПБ19-3п	1,94х0,12х0,14	6	0,03	0,20	0,08	0,49		
3ПБ13-37п	1,29х0,12х0,22	43	0,03	1,46	0,09	3,66		
3ПБ16-37п	1,55х0,12х0,22	6	0,04	0,25	0,10	0,61		
3ПБ18-37п	1,81х0,12х0,22	6	0,05	0,29	0,12	0,71		
3ПБ25-8п	2,46х0,12х0,22	54	0,07	3,51	0,16	8,75		
Типовий поверх								
Сходові марші								
ЛМФ 39.14.17-5	3,913х1,35х1,65	20	0,57	11,4	1,43	26,6	5,28	57,12
Сходові майданчики								
ЛПФ 28.13-5	2,8х1,29х0,3	20	0,48	9,6	1,2	20,6	3,61	57,2
Перемички								
2ПБ13-1п	1,29х0,12х0,14	145	0,02	3,19	0,05	7,83		
2ПБ16-2п	1,59х0,12х0,14	10	0,03	0,26	0,07	0,65		
2ПБ19-3п	1,94х0,12х0,14	25	0,03	0,83	0,08	2,03		
3ПБ13-37п	1,29х0,12х0,22	160	0,03	5,44	0,09	13,60		
3ПБ25-8п	2,46х0,12х0,22	270	0,07	17,55	0,16	43,74		

Таблиця 5.9 - Підрахунок об'ємів цегляної кладки

Ділянка стіни в осях	Розміри ділянки стіни			Прорізи		Перемички		Площа за вирахуванням отворів, м2	Товщина стіни, м	Об'єм кладки за вирахуванням перемичок, $м^3$
	Довжина, м	Висота, м	Площа $м^2$	Кіл шт	Площа, $м^2$	Кіл шт	Об'єм, $м^3$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 поверх										
Зовнішні стіни										
А-И; 1-9	140	3,3	462,00	33	106,86	99	4,92	355,14	0,38	130,04
Итого:					106,86			355,14		130,04
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	183,61	5	16,27	10		167,34	0,25	41,84
Итого:					16,27			167,34		41,84
Перегородки										
А-И; 1-9	260	3	780	41	87,08	41	0,57	692,9174	0,12	82,58
Итого:					87,08			692,92		82,58
Типовий поверх										
Зовнішні стіни										
А-И; 1-9	140	3,3	2310,00	130	451,98	390	21,62	1858,02	0,38	684,42
Итого:					451,98			1858,0		684,42
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	918,06	20	65,07	40		852,99	0,25	213,25
Итого:					65,07			852,99		213,25
Перегородки										
А-И; 1-9	260	3	3900	180	389,59	180	1,30	3510,41	0,12	419,95
Итого:					389,59			3510,41		419,95
Тих. поверх										
Зовнішні стіни										
А-И; 1-9	140	3,3	462,00					462,00	0,38	175,56
Итого:					-			462,00		175,56
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	183,612	4	13,01	8		170,60	0,25	42,65
Итого:					13,01			170,60		42,65

5.3.4 Калькуляція трудових та грошових витрат на надземну частину

Таблиця 5.10 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Трудомісткість		Середній розряд робіт	Вартість 1 ч-год.	Вартість	
				на од., ч-год	на обсяг, ч-дн			на од	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЕД6-50-22	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м,периметр, м понад 1,2 до 1,6	100м3	0,89	921,	102,4	3,7	20,2	18583	16509,2
ЕД6-62-28	Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	5,34	28,8	19,19	3,6	19,9	573,1	3058,29
ЕД6-65-10	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до500	100м3	0,89	225,0	24,99	3,4	19,4	4374,0	3885,86
ЕД6-50-43	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів[безбалкових] з площею між осями колон понад10м2,товщина, мм понад 120 до 200	100м3	11,68	260,3	379,8	3,3	19,2	5000,0	58374,8
ЕД6-62-31	Встановлення арматури окремими стрижнями іззварюванням вузлів в плити покриття іперекриття з одинарною арматурою, діаметрарматури, мм до 6	т	0,13	45,8	0,76	3,7	20,2	923,5	122,83
ЕД6-62-34	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	211,14	24,6	648,4	3,5	19,7	483,8	102145
ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в	100м3	11,68	109,0	159,1	3,1	18,7	2040,5	23822,6

	баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон,м2, понад 20								
Е8-6-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	990,02	7,5	930,62	3,9	20,6	155,2	153661,00
Е8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	297,74	6,9	257,5	3,3	19,2	132,9	39578,5
Е8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічноїтовщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	72,03	191,2	1721	3,7	20,2	3854,2	277617,
Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	18,48	21,5	49,57	3,2	19,0	407,1	7523,21
Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварюваннямасою більше 1т	100шт	0,24	319,0	9,57	3,5	19,7	6281,1	1507,47
Е7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементіву будівлі до 5т	100шт	0,26	253,8	8,25	3,4	19,4	4932,9	1282,55
Е7-60-1	Установлення металевої огорожі з поручнями ізтвердолистяних порід	100м	0,72	252,3	22,71	4,2	21,5	5427,0	3907,42
	Всього:		**1621**		**4334**				**692996**
	Інші роботи		10%						69299,6
	Разом:								**762296**

5.3.5 Матеріально-технічні ресурси

Відповідно до відомості об'ємів робіт, на підставі виробничих норм витрати матеріалів визначено потребу в будівельних матеріалах, конструкціях, деталях, виробах яка представлена в відомості в економічному розділі

Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі та пристосуваннях для бригади з 15 чоловік приведена на аркуші № 9 графічної частини.

5.3.6 Вибір монтажного механізму

Вихідними даними для вибору крана є габарити, об'ємно-планувальні рішення, параметри і робочі положення монтируемих конструкцій, метод і технологія монтажу, умови виконання робіт.

Так, як проектовану будівлю багатоповерхове і має більше трьох поверхів, для монтажу конструкцій приймаємо баштовий кран. Стоянки крана визначаються з урахуванням максимального вильоту стріли і вантажопідйомності на цьому вильоті.

Вибір крана за технічними параметрами

- за вантажопідйомністю:

$$Q_{max}^{тр} = Q_{max}^{эл} + q = 2{,}3 + 0{,}065 = 2{,}365т \quad (5.5)$$

$Q_{max}^{тр} = 2{,}3т$ -вага найбільш важкого елемента (ємність з бетонною сумішшю)

$q = 0{,}065т$ - вага стропа;

- з висоти підіймання гака, вильоту стріли

Для баштових кранів необхідний виліт гака визначається залежно від ширини будівлі і відстані від крана до споруджуваного будинку (визначаємо графічно).

$$H_{кр}^{тр} = H_{о} + H_{з} + H_{эл} + H_{ос.}, м \quad (5.6)$$

де Но - перевищення опори монтируемого елемента над рівнем стоянки крана (для кранів, встановлених на землі) або над рівнем, з якого здійснюється підйом елемента (для кранів, встановлених на будинку або спорудження), м;

Нз - запас по висоті, що вимагається за умовами монтажу для заведення конструкції до місця установки або перенесення її через раніше змонтовані конструкції (не менше 0,5 м), м;

Нел. - висота елемента в монтажному положенні, м;

Носнаст. - висота стропування в робочому положенні від верху монтируемого елемента до низу гака крана, м

$$H_{кр}^{тр} = 12,8 + 0,5 + 1,3 + 2,2 = 16,8м$$

При зведенні надземної частини необхідний виліт Ltp визначається за формулою:

$L_{тр} = a/2 + b + c$, где

a - ширина кранової колії, м;

b - відстань від кранової колії до проекції найбільш виступаючої частини стіни, м;

c- ширина надземної частини будівлі з урахуванням виступаючих елементів (балкони, лоджії і т.д.), м.

Відстань від осі обертання крана до найближчої виступаючої частини будинку повинно бути на 0,7 м більше радіусу габариту нижньої частини крана і на 0,5 м більше радіусу габариту верхньої частини крана (габарит контргруза стріли, габарит кабіни крана і т.д.).

$$L_{тр} = \frac{6}{2} + 4 + 20,4 = 27,4м \quad (5.7)$$

Вибір марки крана виконуємо за технічними характеристиками баштових кранів.

Таблиця 5.11 - Характеристика крана

Монтована конструкція	Необхідні параметри			Прийняті параметри		
	$Q_{тр}$, т	$L_{тр}$. м	$H_{тр}$, м	Q, т	L,м	H,м
Ємкість з бетонною сумішшю	2,365	27,4	16,8	3,7	30	29,8

Для виконання робіт по зведенню надземної частини будівлі приймаємо баштовий кран КБ-403Б, вантажопідйомністю 8 т, максимальний виліт стріли 30 м і висотою підйому стріли 29,8 м.

Вантажні і висотні характеристики крана наведені на аркуші № 8 графічної частини.

5.3.7 Технологія та організація робіт зі зведення надземної частини будівлі

Для початку робіт зі зведення надземної частини повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи відповідно до ДБН-А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва».

Незалежно від прийнятого рішення організації зведення будівлі мають бути заздалегідь виконані і дотримуватися наступні умови: технічний виробничий персонал має бути ознайомлено методом монтажу, проведений інструктаж робітників по техніці безпеки, складена і видана калькуляція організованим спеціалізованим і комплексним бригадам; підготовлений необхідний монтажний інвентар і інструмент, влаштовано освітлення усього майданчика будівництва, проїздів і робочих місць монтажників; пристосування і засоби для забезпечення техніки безпеки : монтажні столи для встановлення перемичечних блоків, переносні драбини, виготовлені з газових труб, переносні світильники для освітлення у вечірній і нічний час робочих місць, двохветвеві стропи для монтажу блоків і четирьохветвеві - для монтажу сходових маршів, ломи з "лапами", тимчасові обгороджування для сходових маршів, а також отворів і небезпечних зон і ін.;

Бетонування колон

Бетонування конструкцій виконувати відповідно до вказівок основного проекту і вимогам ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій.

Доставка і прийом бетонної суміші:

Склад бетонної суміші , готування,правила прийомки, методи контролю і транспортування повинні відповідати ДСТУ 7473-94 .

Транспортування і подачу бетонної суміші здійснюється спеціалізованим засобом,що забезпечуються збереження заданих властивостей бетону.

Перед бетонуванням опалубку необхідно очистити від сміття і бруду, а арматуру від іржі, що відшаровується. Щілини у дерев'яної опалубки варто покрити змащенням. Поверхня раніше покладеного бетону повинно бути очищена від цементної плівки і зволожена або покрита цементним розчином.

Бетонні суміші варто укладати горизонтальними шарами однакової товщини без розривів з напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах. Укладання наступного шару бетонної суміші необхідно робити до початку схоплювання бетону попереднього шару. Верхній рівень покладеної бетонної суміші повинний бути на 50 *70 мм нижче верха щитів опалубки.

Висоту вільного скидання , що допускається, бетонної суміші приймати по таблиці 2 ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. При більшій висоті скидання суміші,щоб уникнути її розшарування, спуск її у вертикальні конструкції варто здійснювати по жолобам, що забезпечують повільне сповзання суміші в опалубку. Бетонування виконується без робочих швів.

У процесі бетонування і по закінченні його вживати заходів до запобігання зчеплення з бетоном пробок, елементів опалубки і тимчасових кріплень.

Ущільнення бетонної суміші здійснювати вібруванням за допомогою глибинних вібраторів. Крок перестановки глибинних вібраторів не повинний перевищувати 1,5 радіуса їхньої дії. Глибина занурення вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його в раніше покладений шар.

У місцях, де арматура або опалубка перешкоджають належному ущільненню бетонної суміші вібраторами, її варто додатково ущільнити штикуванням.

При ущільненні бетонної суміші необхідно стежити потім, щоб вібратори не стикалися з арматурою каркаса. Не допускається обпирання вібраторів на арматуру, заставні вироби, тяжи й інші елемент кріплення опалубки.

У період твердіння бетон необхідно захищати від влучення атмосферних опадів або утрат вологи. У наступному підтримувати температурновологосний режим зі створенням умов, що забезпечують наростання його міцності.

Цегляна кладка стін

Цегляну кладку стін виробляти по робочих кресленнях з дотриманням норм і правил, передбачених ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій», ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» і даної технологічної карти.

До початку робіт по зведенню надземної частини будинку повинні бути виконані наступні роботи:

• виконані і здані за актом роботи нульового циклу;

• підготовлено інструмент і пристосування

• сплановані майданчики для складування цегли і збірних залізобетонних конструкцій на один поверх;

• наведені позначки підстав під цегляну кладку;

• забезпечені умови безпечного ведення робіт та виробничої санітарії.

Організація робіт.

Для виконання робіт по зведенню надземної частини будівлі використовується комплексна бригада мулярів-монтажників, що складається зі спеціалізованих ланок мулярів 4-го і 3-го розрядів і ланки монтажників 5-го, 4-го і 3-го розрядів.

Будівля в плані умовно розбивається на захватки, а по висоті на яруси. Кількість делянок і їх розміри встановлені залежно від трудомісткості кладки і змінної виробки ланки. Подача конструкцій і матеріалів до робочого місця здійснюється краном СКГ-30/10. Запас цегли повинен складати на 2-4 години потреби, розчину - на 40-45 хвилин роботи.

По ходу цегляної кладки монтують збірні елементи сходових маршів, плити перекриття і покриття.

Послідовність і прийоми робіт при влаштуванні цегляної кладки.

До початку виробництва кладки необхідно розставити піддони з цеглою і ящики з розчином, у разі необхідності, встановити підмостки.

Процес кладки складається з:

- подання та розтягнення розчину;
- укладання цегли на розчин із заповненням вертикальних швів;
- перевірки правильності кладки;

Укладання цегли на розчин і заповнення вертикальних швів виконують способами: вприсик з підрізуванням розчину, вполуприсик.

Зона складування матеріалів на робочому місці повинна відповідати ширині піддону з цеглою і ящиків з розчином і становить 60-100 см. Відстань між піддонами з цеглою і ящиком з розчином становить 30-40 см. Загальна ширина робочого простору муляра -200-250 см. Цегла розташовують уздовж фронту робіт, чергуючи його з ящиками з розчином. При кладці стін з прорізами цегла розташовують навпроти простінків, а розчинні ящики навпроти прорізів.

Цегляну кладку стін ведуть ланками «трійка», в яких ведучий муляр кладе верстові ряди, один підручний укладає забутку, а другий подає матеріали. Кладку перегородок виконує ланка «двійка».

По закінченні кладки кожного поверху обов'язкове перевірка нівеліром горизонтальності і відміток верху кладки. Відхилення у відмітках по висоті поверху повинні бути усунені в рівнях міжповерхових перекриття.

Монтаж залізобетонних конструкцій.

Монтаж збірних конструкцій проводиться за робочими кресленнями з дотриманням норм і правил, передбачених ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»,

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій ведеться роздільним методом.

Стропування конструкцій повинна забезпечити їх підйом і подачу до місця монтажу в проектному положенні.

Сходові марші та площадки монтують у міру зведення стін будівлі. Проміжну майданчик і перший марш встановлюють по ходу кладки внутрішніх стін сходової клітки. Поверхову майданчик і другий марш - по закінченні кладки стін поверху.

Бетонування перекриттів.

Перед укладанням бетонної суміші перевіряються всі конструктивні елементи і роботи, які закриваються в процесі укладання бетонної суміші, правильність установки і належне закріплення опалубки і підтримуючих її конструкцій.

Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші опалубку очищають від сміття і бруду, а арматуру - від відшарувалася іржі. Поверхня опалубки покривають мастилом, яка не повинна погіршувати міцнісних якостей залізобетонних конструкцій і залишати слідів на їх поверхні, що погіршують зовнішній вигляд.

При укладанні бетонної суміші безперервно спостерігають за станом опалубки і лісів. При появі деформацій або зміщення окремих елементів опалубки, лісів або кріплень слід негайно їх усунути і в разі необхідності припинити роботи на цій ділянці. Під час дощу бетонованих ділянку захищають від попадання води на бетонну суміш.

Ущільнення бетонної суміші проводиться глибинними вібраторами з обов'язковою обробкою зовнішньої поверхні загладжуванням і железнением.

Розбирати опалубку перекриття дозволяється після набору бетоном 70% проектної міцності.

5.3.8 Контроль якості при зведенні надземної частини

Контроль якості кладки. Якість цегельної кладки має задовольняти вимогам ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. Контроль необхідно здійснювати по ходу кладки, і якщо потрібно, виробляти прийомку прихованих робіт із складанням актів. Приймання закінчених кам'яних конструкцій повинна супроводжуватися перевіркою:

- правильності прив'язки, товщини і заповнення швів, а також вертикальності, горизонтальності і прямолінійності поверхонь і кутів кладки;
- наявності та правильності установки закладних деталей, зв'язків і анкерів;
- якості поверхні фасадних неоштукатуріваемих стін, дотримання необхідної перев'язки і розшивки швів.

Відхилення в розмірах кам'яних конструкцій від проектних не повинні перевищувати допустимі відхилення, наведені в цій технологічній карті.

Контроль якості бетонних робіт. При виконанні бетонних робіт контроль якості здійснюється на наступних стадіях: при прийманні і зберіганні усіх вихідних матеріалів (цементу, піску, щебеню, гравію, арматурної сталі, лісоматеріалів і ін), при виготовленні і монтажі арматурних елементів і конструкцій, при виготовленні і встановленні елементів опалубки, при підготовці основи опалубки до укладання бетонної суміші, при приготуванні та транспортуванні бетонної суміші, при догляді за бетоном у процесі його твердіння.

5.3.9 Техніка безпеки під час виконання робіт

При виробництві робіт по зведенню стін з цегли необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». При переміщенні і подачі на робочі місця краном цегли слід застосовувати піддони та вантажозахватні пристрої, що виключають падіння цегли при підйомі.

Рівень кладки після кожного переміщення засобів підмощування повинен бути не менше ніж на 0,7 м вище рівня робочого настилу чи перекриття.

Не допускається виконання цегляної кладки в положенні, стоячи на стіні. Не допускається кладка стін наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також майданчиків і маршів у сходовій клітці.

Робочі настили повинні мати рівну поверхню, виступи окремих елементів щита не повинні перевищувати 3 мм, а зазор між його елементами - 5мм

Робочі настили повинні мати захисні огородження висотою не менше 1.1 м від рівня настилу. Зазор між стіною і настилом має бути не більше 5 см.

Переміщення конструкцій, що монтуються в горизонтальному напрямку проводиться на висоті не менше 0,5 м над іншими предметами або раніше змонтованими конструкціями.

Поданий елемент опускають над місцем його встановлення не більше ніж на 30 см вище проектного положення, після чого виконується наводка його на місце установки.

Переміщення встановленого елемента після звільнення його від вантажів

6 ОХОРОНА ПРАЦІ І ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Загальні відомості про охорону праці

Питання трудового законодавства, техніки безпеки і промислової санітарії в нашій країні поставлені на наукову основу. З цією метою створені і працюють спеціальні науково-дослідні установи, які вивчають умови праці робітників різних галузей промисловості і будівництва, узагальнюють їх і дають рекомендації щодо їх поліпшення.

Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, нової технології виконання робіт, правильної організації робочих місць, культури виробництва і виконання вимог техніки безпеки і промислової санітарії. Кожна будівельна організація щороку складає плани заходів з охорони праці, а також колективний договір. У договорі зазначено, що адміністрація зобов’язана виконувати всі положення трудового законодавства, які стосуються питань праці і заробітної плати, робочого часу і відпочинку, матеріального стимулювання і охорони праці, передбачати необхідні заходи з техніки безпеки, забезпечувати робітників спецодягом, індивідуальними засобами захисту. У ньому також вказано обов’язки профспілкової організації в цьому напрямі.

Для забезпечення нормальних умов праці регламентується тривалість робочого дня, необхідні перерви під час робочого дня, щорічні оплачувані відпустки робітників і службовців тощо. Тривалість робочого дня робітників і службовців будівельних організацій становить 8 год. при п’ятиденному робочому тижні з двома вихідними днями (41 робоча година на тиждень). Для робітників деяких професій із шкідливими умовами праці встановлено

скорочений робочий день — 7 год. (36 год. на тиждень) Робочий день підлітків віком 16—18 років за тих самих умов не повинен перевищувати 7 год. (36 год. на тиждень).

Заборонено використовувати працю підлітків на шкідливих, важких і небезпечних роботах. Підлітки допускаються на постійні роботи, пов'язані з пересуванням і перенесенням вантажів, лише тоді, коли ці операції є складовими основної роботи за фахом і не перевищують 1/3 робочого часу. При цьому маса вантажу для підлітків жіночої статі повинна становити не більш як 10 кг, а для чоловічої статі — 16,5 кг.

Не допускаються до виконання шкідливих і важких робіт (кесонні, каменотесі, варіння асфальту тощо) також жінки, що працюють на будівництві, їм дозволяється вантажити або розвантажувати лише штучні або сипкі вантажі (цегла, пісок, глина), а також періодично переносити по рівній поверхні вантажі масою не більше ніж 15 кг. У разі піднімання жінкою вантажу на висоту понад 1,5 м або переміщення його постійно протягом робочого дня маса вантажу не повинна перевищувати 10 кг.

Вагітним жінкам і жінкам, що мають дітей віком до 1,5 року, не дозволяється працювати у додатковий (після роботи) і нічний час, а також у вихідні і святкові дні.

Особливе значення для здоров'я робітника має правильний відпочинок. Тому відпочинок під час робочого дня, робочого тижня, а також тривалість щорічних відпусток суворо регламентується законодавством. Під час робочого дня, але не пізніше ніж через 4 годин після його початку, працівникам надається обідня перерва, яка повинна тривати не менш як 30 хв. Взимку при температурі — 20 °С через кожну годину роботи робітникам надається десятихвилинна перерва. При температурі — 25 °С також надаються перерви і робочий день скорочується на 1 годину, а при температурі нижче — 30 °С працювати забороняється.

Відпустки надаються лише тим працівникам, які відпрацювали в даній будівельній організації не менше 11 міс. Тривалість відпустки робітників

становить 24 робочих дні. Підлітки відпочивають лише в літній період року протягом повного календарного місяця.

Стан охорони праці в будівельних організаціях контролюють представники спеціальних органів державного контролю: Держнаглядохоронпраці, технічної інспекції профспілок, санітарної інспекції, а також громадські уповноважені. З цією метою вони регулярно перевіряють будівельні організації, вказують представникам адміністрації на недоліки в організації заходів з охорони праці, вимагають їх усунення і допомагають комітетам профспілок в їхній роботі, спрямованій на поліпшення умов праці робітників.

6.2 Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць

Перед початком роботи в місцях, де є виробнича небезпека (поза зв'язком з характером виконуваної роботи), відповідальний виконавець робіт видає наряд-допуск на виробництво робіт підвищеної небезпеки. На об'єкті будівництва виділені приміщення для розміщення аптечок з медикаментами, носилок, фіксувальних шин і інших засобів, для надання першої допомоги потерпілим. При виробництві будівельно-монтажних робіт дотримані вимоги ГОСТ 12.3.002-75 і передбачена технологічна послідовність виробничих операцій так, щоб попередня операція не була джерелом небезпеки при виконанні наступних.

Вживані при виробництві СМР машини, устаткування і технологічне оснащення за своїми технічними характеристиками відповідають умовам безпечного виконання робіт. Полімерні матеріали і вироби застосовуються відповідно до переліку, затвердженого Мінохоронздоров'я України. Імпортні полімерні матеріали і вироби застосовуються тільки за

узгодженням з органами Державного санітарного нагляду і за наявності затвердженої в установленому порядку інструкції по їх застосуванню.

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць забезпечує безпеку праці робіт, що працюють на усіх етапах виконання. Усі територіально відособлені ділянки забезпечені телефонним зв'язком, як показано на будгенплані.

При організації будівельного майданчика, розміщенні ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для людей встановлені небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі чинники. Зони постійно діючих небезпечних виробничих чинників щоб уникнути доступу сторонніх осіб захищені захисними обгороджуваннями, що задовольняють ГОСТ 23407-78. Зони потенційно діючих небезпечних виробничих чинників захищені сигнальними обгороджуваннями, що задовольняють вимогам ГОСТ 23407-78. Конструкції обгороджувань і їх розташування вказані в проекті на листі 7.

У в'їздів на будівельний майданчик встановлені схеми руху засобів транспорту, а на узбіччях доріг і проїздів - добре видимі дорожні знаки, що регламентують порядок руху транспортних засобів. Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виробництва робіт не повинна перевищувати 10 км/ч на прямих ділянках і 5 км/ч на поворотах.

Згідно ГОСТ 12.4.059-78 висота обгороджування (перила) від основи до поручня (горизонтального елементу) має бути не менше 1.1 м Для попередження падіння інструменту, матеріалів, відходів з настилу встановлена бортова дошка заввишки 0.15 м від рівня настилу. Відстань від бортової дошки до проміжного елементу обгороджування - 0.4 м

Подача матеріалів, будівельних конструкцій і вузлів устаткування на робочі місця здійснюється в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт. Складувати матеріали і устаткування на робочих місцях так, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні робіт і не утрудняли

проходи. Матеріали (конструкції, устаткування) розміщені на вирівняних майданчиках, прийняті заходи проти мимовільного зміщення, просіла, осипання і розкочування складованих матеріалів.

6.3 Визначення стійкості баштового крану

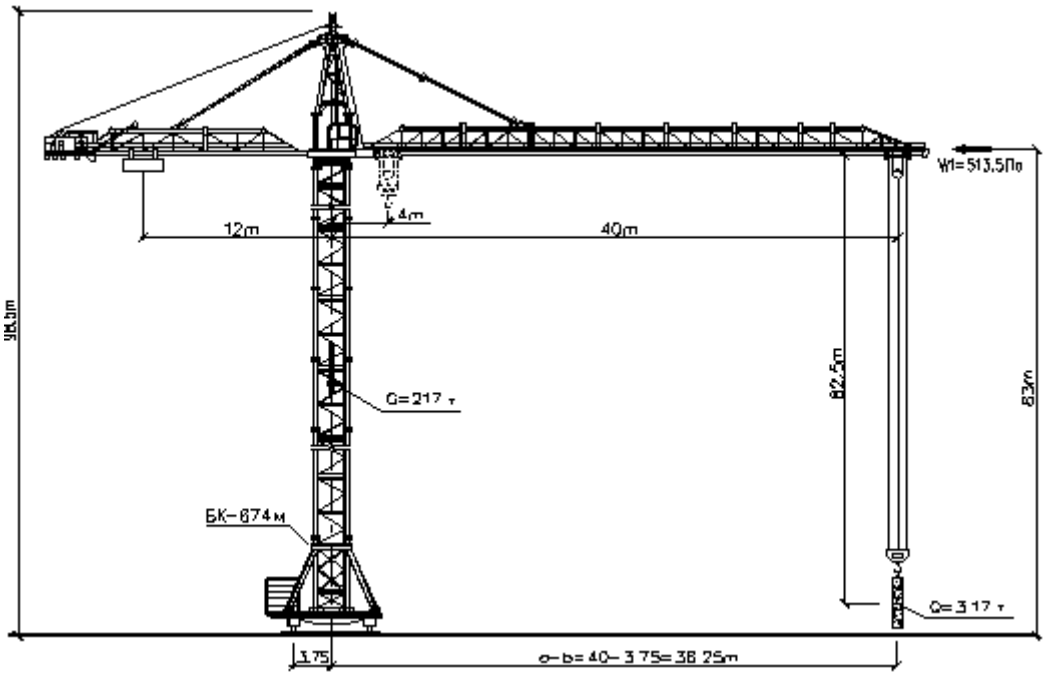


Рисунок 6.1 - Визначення стійкості крану.

При розрахунку стійкості крану вежі повинна виконуватися умова:

$$\frac{M_{уд}}{M_г} \geq 1{,}15, \quad \text{..... (6.3)}$$

де $M_{уд}$ – утримуючий момент;

$M_г$ – вантажний момент

Найважчі монтажні елементи - елементи покрівлі будівлі, - металеві гнуті балки Q=3,16 т, що монтуються краном вежі КБ-674м.

Визначимо тиск вітру :

на висоті 83 м : $W_1=q*k_1*c=450*1.63*0.7=513,5$ кПа

на висоті 45 м : $W_2=q*k_2*c=450*1.26*0.7=396,9$ кПа

Задані параметри: V=0.5 м/с, n=0.2 мин$^{-1}$, t=5 с/

Вантажний момент:

$$M_{г} = \frac{Q}{2}(a-b) = \frac{3.17}{2}(40-3.75) = 114.92\ тм \text{ .....(6.4)}$$

Утримуючий момент:

$$M_{уд} = M_{в} - M_{ц.с.} - M_{и.} - M_{ветр.} \text{ .....(6.5)}$$

Оновлюючий момент:

$$M_{в} = G \cdot b = 217 \cdot 3.75 = 813.75\ тм \text{ .....(6.6)}$$

Момент від дії відцентрових сил :

$$M_{ц.с.} = \mathrm{Q} \cdot \mathrm{n}^2 \cdot a \cdot \rho_1 / (900 - n^2 \cdot H) = 3.17 \cdot 0.2^2 \cdot 40 \cdot 83 / (900 - 0.2^2 \cdot 82.5) = 0.48\ тм \quad (6.7)$$

Момент від сили інерції при гальмуванні вантажу, що опускається, :

$$M_{и} = Q \cdot v\left(\frac{a-b}{gt}\right) = 3.17 \cdot 0.5 \cdot \left(\frac{40-3.75}{9.81 \cdot 5}\right) = 1.18\ тм \text{ .....(6.8)}$$

Вітровий момент:

$$M_{ветр.} = M_{в.к.} + M_{в.г.} = w \cdot \rho + w_1 \cdot \rho_1 = 513.5 \cdot 83 + 396.9 \cdot 45 = 60481 Hm = 6.05\ тм . \quad (6.9)$$

Утримуючий момент:

$$K = \frac{M_{уд.}}{M_{г.}} = \frac{805.04}{114.92} = 7.005 \geq 1{,}15 \text{ .....(6.10)}$$

стійкість забезпечена.

6.4 Пожежна безпека

Усі будівлі і приміщення повинні своєчасно очищатися від горючого сміття і постійно міститися в чистоті. Термін очищення встановлюється інструкціями.

У разі перепланування приміщень, зміни їх функціонального призначення необхідно дотримуватися протипожежних вимог діючих

нормативних документів будівельного і технологічного проектування. Не допускається зниження проектних меж вогнестійкості конструкцій і погіршення умов евакуації людей.

Приступати до реконструкції, перепланування приміщень дозволяється тільки за наявності проектної документації, яка пройшла попередню експертизу (перевірку) на відповідність нормативним актам пожежної безпеки з позитивним результатом в органах державного пожежного нагляду.

Отвори в протипожежних стінах, перегородках і перекриттях мають бути обладнані захисними пристосуваннями (протипожежні двері, вогнезахисні клапани, водні завіси і ін.) для перешкоди поширення вогню і продуктів горіння.

Не допускається встановлювати які-небудь пристосування, які перешкоджають нормальному закриттю протипожежних і проти димних дверей, а також знімати пристосування для їх само закриття.

Ушкодження вогнезахисних покриттів (штукатурки, спеціальних фарб, лаків і так далі) будівельних конструкцій, горючих обробних і теплоізоляційних матеріалів, воздуховодів, металевих опор і перегородок повинні негайно усуватися.

У підвальних і цокольних поверхах не допускається:

– розміщення вібухо-пожежо-небезпечних виробництв, зберігання і використання ЛВЖ і ГВ, вибухових речовин, балонів з газами, целулоїду, карбіду кальцію і інших речовин, які мають підвищену вибухо-пожежо-небезпечність;

– розміщення складів горючих матеріалів, майстерень, де використовуються горючі матеріали, а також інших господарських приміщень, якщо вхід в них не ізольований від загальних евакуаційних сходових клітин.

Не дозволяється використовувати горища, технічні поверхи і приміщення (вентиляційних камер, електрощитові) під виробничі ділянки, для зберігання продукції, устаткування, меблів і інших предметів.

Будівля обладнана протипожежними дверима, всі приміщення оснащені автоматичною системою пожежогасінні.

Дверей горищ, технічних поверхів, венткамір, електрощитових, підвалів мають бути закритими. На дверях необхідно вказувати місце зберігання ключів. Вікна горищ, технічні поверхів, підвалів мають бути засклені.

Захист від диму. Продукти горіння представляють особливу небезпеку для життя і здоров'я людей вже в початковій стадії розвитку пожежі, після закінчення 1-2 хв. з моменту його виникнення. Тому при проектуванні будівлі його будівництві і подальшій експлуатації приймаються заходи, які дозволяють унеможливити задимлення, поширення продуктів горіння по вертикальних і горизонтальних каналах і забезпечують видалення продуктів горіння.

Продукти горіння при пожежі поширюються по шахтах, ліфтах, вентиляційних системах, сміттєпроводах і інших каналах, а також через отвори і отвори в конструкціях, що захищають. Особливістю задимлення будівлі підвищеної поверховості є те, що вертикальні канали великої висоти (ліфтові шахти, шахти для прокладення комунікацій, повітряноводи, сходи) створюють сприятливі умови для задимлення усієї будівлі по висоті.

ВИСНОВКИ

1. Виконання будівельно-монтажних робіт полягає в здійсненні технологічних процесів, для ведення яких необхідна відповідна організація матеріально-технічного забезпечення будівельного виробництва. Основні показники будівельного виробництва (терміни, якість, собівартість робіт і тому подібне) цілком залежать від того, наскільки добре взаємодіють будівельно-монтажні процеси і матеріально-технічне забезпечення. Необхідний ступінь такої взаємодії досягається в результаті управління будівельним виробництвом.

2.Аналіз теоретичних і прикладних аспектів архітектурно-конструктивних рішень при будівництві медико-хірургічного центру дозволив виявити потребу і актуальність нових теоретичних і методологічних підходів оцінки вибору архітектурних рішень і конструктивних елементів. Виконано техніко-економічне обґрунтування вибору огороджувальних конструкцій з урахування кліматичних умов.

3.Реальний підхід до рішення завдання у вигляді проведеного розрахунку конструктивних елементів на прикладі будівництва медико-хірургічного центру в м. Харків, що включає детально-наочне представлення поетапного розрахунку каркасу з використанням Програмний комплекс для автоматизованого проєктування залізобетонних конструкцій багатоповерхових каркасних будівель.

4.При проєктування технологічних рішень визначення технологічна послідовність виконання робіт, визначена кількість матеріальних і трудових ресурсів, розроблені календарний графік, схеми операційного контролю якості, розглянуті питання безпеки праці та охорони навколишнього середовища.

.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арутюнян І.А., Данкевич Н.О. Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень в будівництві. навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА спец. 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 131 с.

2. ДБН В.2.2-17:2006 Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення. [Чинні з 2007-05-01]. Київ. Мінбуд України, 2007. 21с. - (Національні стандарти України).

3. ДБН В.2.2-9-2009 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинні з 2010-10-01]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2010. 69с. (Національні стандарти України).

4. 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. 2012. – 94 с. (Національні стандарти України).

5. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Київ. 2016. 52 с. (Національні стандарти України).

6. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ :Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.

7. ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. [Чинний від 2012–12–01]. Київ., 2012. 13 с. (Національні стандарти України).

8. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013. 88 с. (Національні стандарти України).

9. ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Київ., 2010. 52 с. (Національні стандарти України).

10. ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Київ., 2015. 100 с. (Національні стандарти України).

11. ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Київ., 2015. 28 с. (Національні стандарти України).

12. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013 98 с. (Національні стандарти України).

13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011–10–01]. Київ. 2011. 127 с. (Національні стандарти України).

14. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Київ. 2007. 28 с. (Національні стандарти України).

15. ДСТУ ISO 9001: 2015 Система управління якістю. Вимоги: - [Чинний від 2015–12–31]. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2016. 31 с. (Національні стандарти України).

16. ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.

17. Загородній А.Г., Стадницький Ю.І. Економічне обґрунтування вибору оптимальних технологічних рішень в будівництві : навч. посібник. Львів : Львівська політехніка, 1995. 103 с.

18. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник. иїв: Основа, 2001.336с.

19. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев: Вища школа., 1991. 280 с.

20. Наукові основи розвитку будівельної галузі України монографія /за ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 460 с.

21. Полтавець М.О. Технологія та організація міського будівництва: навч.-метод. посібник Запоріжжя. ЗДІА, 2018. 164 с.

22. РуководствоProject Management Body of Knowledge (PMBoK), – М.2013. 611с.

23. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ за ред. В.К. Черненка. Київ: 2010 372 с.

24. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В.К. Чернетка, М.Г. Ярмолена. Київ: Вища шк., 2002. 430 с.

25. Технологія будівельного виробництва практикум. навч. посібник для внз / за ред. М. Г. Ярмоленко. Київ : Вища школа, 2007. 207 с.

26. Черненко В.К, Осипов О.Ф., Тонкачеєв Г.М. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник., Київ 2010 372 с.