

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Проект 5- поверхового житлового будинку з офісними
Приміщеннями в Тернополі

Виконав: студент _____ курсу, групи МБд-2

напряму підготовки (спеціальності) 192«Будівництво
та цивільна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Базарник А. Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

к.т.н., доц. Баран Д. Я.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

ст. викл. Данильченко С.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2019

Факультет Інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Будівельної механіки

Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 2019 р.

З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ МАГІСТРА

Базарник Андрій Богданович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект 5-поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями в Тернополі

Керівник проекту (роботи) Баран Денис Ярославович, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від « 29 » 08 2019 року № 4/7 – 740

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 15.12.2019 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Проект 5-поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями в Тернополі в плані 79,1×33,0м., місто будівництва – Тернопіль, фундаменти пальові перетин 300х300мм, довжина - 7,5 м., покрівля плоска з внутрішнім водостоком, перекриття виконано із збірних залізобетонних пустотних плит

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Інженерно-геологічні і гідрологічні умови будівництва, генплан будівництва, об'ємно-планувальні рішення, конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок стін, розрахунок Розрахунок будівлі в ПК Мономах ,багатопустотної плити перекриття, розрахунок клони сходового маршу за 1-ю та 2-ю групою граничних станів, розрахунок глибини закладення та Розрахунок ростверка як залізобетонній конструкції, розробка будгенплану та сіткового графіку будівництва, розробка технологічних карт на монтаж збірних залізобетонних плит перекриття, влаштування покрівлі з металочерепиці, розрахунок спецодягу робітників, дослідження підсилення похилих перерізів згинальних залізобетонних балок, розрахунок стійкості монтажного крану, заходи з охорони праці, безпека в надзвичайних ситуаціях та екології, розрахунок швидкості евакуації.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Фасад, генплан, ситуаційна схема, план 1-го поверху, план типового поверху, розріз по сходовій клітці, схема розміщення елементів перекриття, опалубочне креслення плити перекриття, схеми армування плити, опалубочне креслення сходового маршу, схеми його армування, специфікація арматурних виробів, будгенплан, сітковий графік, техкарта на монтаж

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Баран Д.Я., к.т.н., доцент		
Спеціальна частина	Баран Д.Я., к.т.н., доцент		
Організаційно-економічна частина	Мищук О.І. ст вик		
Охорона праці	Каспрук В.Б., к.т.н., доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С., ст. викл.		
Екологія	Лясота О.М., к.т.н., доцент		
Нормоконтроль	Данильченко С.М., ст. викл.		

7. Дата видачі завдання 26.09.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Характеристика району та ділянки під забудову.	28.09.2019	
2	Архітектурно-планувальне рішення.	02.10.2019	
3	Об'ємно-планувальне рішення. Побудова рози вітрів.	08.10.2019	
4	Теплотехнічний розрахунок стіни і її вологісного стану.	10.10.2019	
5	Розрахунок стика колон. Розрахунок крокв.	13.10.2019	
6	Розрахунок перекриття.	16.10.2019	
7	Оцінка інженерно-геологічних умов	18.10.2019	
8	Збір навантажень на стрічкові фундаменти	25.10.2019	
9	Проектування стрічкового фундаменту	08.11.2019	
10	Обсяг робіт по зведенню громадської будівлі	12.11.2019	
11	Відомість монтажних елементів при спорудженні будівлі	17.11.2019	
12	Вибір методів основних будівельно-монтажних робіт	20.11.2019	
13	Розрахунок потреби основних будівельних матеріалів, виробів та конструкцій	25.11.2019	
14	Визначення витрат праці та машинного часу	30.11.2019	
15	Проектування календарного графіку	05.12.2019	
16	Технологічна частина	08.12.2019	
17	Спеціальна частина	10.12.2019	
18	Економічна частина	12.12.2019	
19	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	13.12.2019	
20	Екологія	14.12.2019	

Студент _____
(підпис)

Базарник А. Б. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис)

Баран Д. Я. _____
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

		с.
	ВСТУП	
1	РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	
1.1	Архітектурні рішення	
1.2	Характеристика об'єкту	
1.3	Призначення будинку	
1.4	Загальна характеристика	
1.4.1	Характеристика ділянки	
1.4.2	Геологічна характеристика ґрунтів	
1.4.3	Гідрогеологічні умови	
1.5	Обґрунтування прийнятого рішення	
1.6	Об'ємно-планувальні рішення	
1.7	Конструктивні рішення	
1.7.1	Прийняті конструктивні рішення	
1.7.2	Несучі конструкції	
1.8	Внутрішній водопровід і каналізація	
1.9	Опалювання і вентиляція	
1.9.1	Опалювання	
1.9.2	Вентиляція	
1.10	Електропостачання і електроустаткування	
1.10.1	Силові електроспоживачі	
1.10.2	Електроосвітлення	
1.10.3	Зовнішнє електроосвітлення	
2	РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
2.1	Розрахунок і конструювання пілона	
2.2	Конструкційна характеристика плит	
2.3	Розрахунок будівлі в ПК Мономах	
2.3.1	Розрахунок клони	
2.3.2	Результати розрахунку ПК Мономах КОЛОНА	
2.4	Основи і фундаменти	
2.4.1	Інженерно-геологічні умови	
2.4.2	Фізико-механічні властивості ґрунтів	
2.4.3	Вибір типу фундаментів	
2.4.4	Збір навантажень і визначення розрахункових зусиль, що діють на фундаменти	
2.4.5	Вибір глибини закладення фундаментів	
2.4.6	Вибір розміру і глибини занурення паль	
2.4.6.1	Розрахунок несучої здатності бурозабивної палі	
2.4.7	Визначення кількості паль в пальових фундаментах	
2.4.8	Вибір глибини закладання ростверку	
2.4.9	Розрахунок ростверка як залізобетонній конструкції	

3	РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	
3.1.1	Земляні роботи	
3.1.2	Бетонні і залізобетонні роботи	
3.1.3	Кам'яно-монтажні роботи	
3.1.4	Обробні роботи	
3.2	Вибір основного монтажного механізму	
3.3	Буд генплан	
3.4	Розрахунок чисельності персоналу будівництва, площ тимчасових будівель і споруд, ресурсів будівництва	
3.5	Визначення складу тимчасових будівель і споруд	
3.6	Розрахунок потреб в складських площах	
3.7	Розрахунок потреби у воді	
3.8	Розрахунок потреби в електроенергії	
3.9	Вибір трансформаторної підстанції	
3.10	Розрахунок перетину однієї нитки кабелю або дроту для визначення групи споживачів	
3.11	Розрахунок потреби в теплі	
3.12	Графік виробництва робіт	
4	РОЗДІЛ 4. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА (порівняння варіантів)	
4.1	Описання прийнятих до розгляду варіантів	
4.2	Аналіз варіантів	
4.2.1	Розрахунок стрічкового фундаменту	
4.2.2	Розрахунок несучої здатності буро забивної палі	
4.2.3	Кошторисна вартість стрічкових фундаментів	
4.2.4	Кошторисна вартість фундаментів із буро набивних паль	
4.3	Обґрунтування вибору варіанту для подальшого розроблення	
5	РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
5.1	Визначення кошторисної вартості будівництва	
5.2	Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	
5.3	Об'єктний кошторис на будівництво 5-ти поверхового житлового будинку в м. Тернопіль	
5.4	Зведений кошторисний розрахунок на будівництво 5-ти поверхового житлового будинку в м. Тернопіль	
5.5	Локальний кошторис	
6	РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	
6.1	Охорона праці	

6.1.1	Правила техніки безпеки для зведення основних елементів 5 поверхового будинку	
6.1.2	Розрахунок природнього освітлення	
6.2	Безпека в надзвичайних ситуаціях	
6.2.1	Закони про безпеку в надзвичайних ситуаціях	
6.2.2	Види хімічного забруднення	
6.2.3	Засоби захисту від хімічних забруднень	
7	РОЗДІЛ 7. ЕКОЛОГІЯ	
7.1	Екологічні проблеми будівельної галузі	
7.2	Забруднення довкілля при зведенні багатоповерхових житлових будівель	
7.3	Заходи по зменшенню забруднення довкілля при будівництві багатоповерхових житлових будинків	
	ВИСНОВОК	
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	

ВСТУП

Будівництво - одна з основних галузей народного господарства країни, що забезпечує створення нових робочих місць, розширення та реконструкцію діючих основних фондів.

Капітальному будівництву належить найважливіша роль у розвитку всіх галузей виробництва, підвищення продуктивності суспільної праці, підйому матеріального добробуту і культурного рівня життя народу.

Архітектура громадських будівель зазнала в останні роки істотні зміни. У проектуванні громадських будівель широко використовується системний підхід, що охоплює містобудівні, архітектурно-художні та функціонально-планувальні, технічні та економічні аспекти проектних рішень. В основі архітектурно-планувального рішення лежать функціональне призначення будівель, їх технічне оснащення та економічне об'ємно-планувальне рішення.

Скорочення витрат в архітектурі та будівництві здійснюється раціональними об'ємно-планувальними рішеннями будівель, правильним вибором будівельних і оздоблювальних матеріалів, полегшенням конструкції, удосконаленням методів будівництва. Головним економічним резервом в містобудуванні є підвищення ефективності використання землі.

Використанням прогресивних технологій при зведенні нової архітектурно-конструктивно-технологічної системи будівництва багатопверхових монолітно-каркасних будівель у поєднанні із застосуванням ефективних конструкцій досягнуте зниження матеріаломісткості, вартості і енерговитрат при будівництві і експлуатації будівель.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Архітектурні рішення

Конструктивна система висотного будинку являє собою взаємозалежну сукупність його вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій, що спільно забезпечують міцність, жорсткість і стійкість споруди. Горизонтальні конструкції - перекриття й покриття будинку сприймають вертикальні й горизонтальні навантаження, і впливи, передаючи їх поверхово на вертикальні несучі конструкції. Останні, у свою чергу, передають ці навантаження й впливи через фундаменти основи.

Горизонтальні несучі конструкції висотних будівель, як правило, однотипні, і звичайно являють собою твердий неспалений диск - залізобетонний (монолітний, збірно-монолітний, збірний) або сталеве залізобетонний.

Вертикальні несучі конструкції більше різноманітні. Розрізняють стрижневі (каркасні) несучі конструкції, площинні (стінові, діафрагмові), внутрішні об'ємно-просторові стрижні з порожнім перетином на висоту будинку (стовбури жорсткості), об'ємно-просторові зовнішні конструкції на висоту будинку у вигляді тонкостінної оболонки замкнутого перетину. Відповідно до застосованого виду вертикальних несучих конструкцій розрізняють чотири основні конструктивні системи висотних будівель – каркасну.

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

Поряд з основними широко застосовують і комбіновані конструктивні системи. У комбінованій системі можуть сполучатися кілька типів вертикальних несучих елементів (площинних, стрижневих, об'ємно-просторових) і схем їхньої роботи (наприклад, рамно-в'язева або в'язева). При таких сполученнях повністю або частково диференціюється сприйняття навантажень і впливів (наприклад, горизонтальних - стінами жорсткості, а вертикальних - каркасом). Існує велика кількість варіантів комбінованих систем.

1.2 Характеристика об'єкту

Основним призначенням архітектури є створення сприятливого і безпечного для існування людини життєвого середовища, характер комфортельності якої визначалася рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище втілюється в будівлях, що мають внутрішній простір, комплексах будівель і споруд, організуючих зовнішній простір: вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура – мистецтво проектувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси. Вона організовує всі життєві процеси. Разом з тим, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат суспільної праці і часу. Тому до вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною доцільністю, зручністю і красою, входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим або іншим функціональним процесам зручність всіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але разом з тим вона будується по законах краси.

Запроектвані будинки і споруди в основному мають прямокутну форму в плані і блокуються в загальному обсязі за допомогою деформаційних швів, які розділені по довжині і ширині на окремі частини (блоки) з метою зменшення зусиль від температури й усадки бетонних і залізобетонних конструкцій.

Усі температурно-усадочні шви запроектвані наскрізними, розрізаючи конструкції до подошви фундаменту. Ширина температурно-усадочних швів прийнята 25 см. У цих умовах різниця осадок фундаментів не викликає зусиль або пошкоджень частин будинків. Осідальні шви служать одночасно і температурно-усадочними. Відстані між температурно-усадочними швами визначені розрахунком і не перевищують нормативних значень.

У висотному відношенні будинку запроектовані каскадами з кількістю надземних поверхів від 4 до 5, висоти надземних поверхів запроектованої споруди прийняті по 3,0 м.

Будівлі пропонується побудувати з використанням прогресивних технологій монолітного будівництва.

1.3 Призначення будинку

Цим проектом передбачається можливість створення умов для забезпечення життєдіяльності представників маломобільної групи населення.

Враховуються нормативні вимоги по створенню середовища життєдіяльності, що забезпечує потреби всіх маломобільних груп населення - людей похилого віку, тимчасово непрацездатних, пішоходів з дитячими колясками і дітей дошкільного віку, а також створюються комфортніші умов для решти населення. Для інвалідів з проблемами опорно-рухового апарату, зокрема на кріслі-колясці або з додатковими опорами, передбачаються відповідні параметри проходів і проїздів, граничні ухили профілю шляху, якість поверхні шляхів пересування.

1.4 Загальна характеристика

1.4.1 Характеристика ділянки

Місто Тернопіль розташований в зоні з нормальною вологістю.

Пануючими вітрами є вітру східного напрямку.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" район будівництва характеризується такими даними:

район будівництва (будівельно-кліматична зона) І;

розрахункова зимова температура -24 °С;

середня температура найбільш холодний доби -26 °С;

середня швидкість вітру 4,2 м/с;

середня вологість повітря 72%;

снігова нагрузка 50 кг / м²;

глибина промерзання ґрунта 0,7 м

За даними технічного звіту про інженерно геологічних вишукуваннях на майданчику будівництва негативних фізико-геологічних процесів і явищ, що впливають на загальну стійкість ділянки, не відзначено. В якості основи будівлі прийняті суглинки, що мають наступні розрахункові характеристики:

кут внутрішнього тертя $\varphi = 27^\circ\text{C}$;

питомий сцеплення $c = 24.2\text{кПа}$;

модуль деформації $= 15\text{Мпа}$;

Згідно з актом вибору майданчика для будівництва, архітектурно-планувального рішення, завдання на проектування, прийнятий індивідуальний проект.

1.4.2 Геологічна характеристика ґрунтів

В основі будинку, що проектується, виділені такі інженерно-геологічні елементи:

ІЕ-2. ґрунтово-рослинний шар: супісок сірувато-коричневий, твердий, з корінням рослин, Потужність верстви – 0,2-0,4 м.

ІЕ-3. Супісок коричневий, світло-сірий, твердий та пластичний, з лінзовидними прошарками піску пилуватого 5-40 %. Потужність верстви – 1,0-2,8 м.

ІЕ-4. Супісок лесовий світло-коричневий, твердий та пластичний, мікропористий, з включенням стяжінь карбонатів 1-2 %, з лінзовидними прошарками піску пилуватого 30-40 %, місцями прошарків піску пилуватого 30-40 %. Потужність верстви – 0,2-4,4 м.

ІЕ-5. Пісок мілкий світло-коричневий, середньої щільності, малого та середнього ступеню водонасичення, кварцполевошпатовий, місцями з лінзовидними прошарками супіску твердого 3-10 %. Потужність верстви – 3,9-8,7 м.

ІЕ-6. Супісок темно-коричневий, жовто-коричневий, сірувато-коричневий, зеленувато-сірий, твердий та пластичний, з лінзовидними

прошарками піску пилюватого 5-30 %. Потужність верстви – 0,5-2,6 м.

ПЕ-7. Супісок світло-сірий, зеленувато-сірий, сірувато-коричневий, пластичний, з лінзовидними прошарками піску пилюватого 5-30 %. Потужність верстви – 0,5-2,4 м.

ПЕ-8. Пісок пилюватий світло-сірувато-коричневий, світло сірий, щільний, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою, місцями з лінзовидними прошарками супіску 5-10 %. Потужність верстви – 0,5-0,9 м.

ПЕ-9. Пісок мілкий світло-сірий, щільний, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою, кварцполевошпатовий, місцями з прошарками (5-15 см) піску середньої крупності 10-20 %. Потужність верстви – 0,6-3,0 м.

1.4.3 Гідрогеологічні умови

Грунтові води зафіксовані на глибині 12,0-14,0 м, що відповідає абсолютній відмітці 119,3 м.

Скриті підземні води безнапірні, розташовані в зоні активного водообміну.

1.5 Обґрунтування прийнятого рішення

Конструктивна система будинку являє собою взаємозалежну сукупність його вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій, що спільно забезпечують міцність, жорсткість і стійкість споруди. Горизонтальні конструкції - перекриття й покриття будинку сприймають вертикальні й горизонтальні навантаження, і впливи, передаючи їх поверхово на вертикальні несучі конструкції. Останні, у свою чергу, передають ці навантаження й впливи через фундаменти основи.

Горизонтальні несучі конструкції висотних будівель, як правило, однотипні, і звичайно являють собою твердий неспалений диск - залізобетонний (монолітний, збірно-монолітний, збірний) або сталеве залізобетонний.

Вертикальні несучі конструкції більше різноманітні. Розрізняють стрижневі (каркасні) несучі конструкції, площинні (стінові, діафрагмові), внутрішні об'ємно-просторові стрижні з порожнім перетином на висоту будинку (стовбури жорсткості), об'ємно-просторові зовнішні конструкції на висоту будинку у вигляді тонкостінної оболонки замкнутого перетину. Відповідно до застосованого виду вертикальних несучих конструкцій розрізняють чотири основні конструктивні системи висотних будівель – каркасну (рамну), стінову (безкаркасну, діафрагмову), стовбурну й оболонкову.

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

Поряд з основними широко застосовують і комбіновані конструктивні системи. У комбінованій системі можуть сполучатися кілька типів вертикальних несучих елементів (площинних, стрижневих, об'ємно-просторових) і схем їхньої роботи (наприклад, рамно-в'язева або в'язева).

Основним у рішеннях генерального плану є:

- розміщення будинку, що забезпечує під'їзди до нього, а так само санітарні та протипожежні розриви;
- вертикальне планування з висотною прив'язкою будинку, що забезпечує відведення поверхневих вод з майданчика і скидання їх в зливову каналізацію.

Прийняте розташування будинку забезпечує під'їзд і підхід до нього з догори по вул. Київській. Санітарні та пожежні розриви між розташованими будинками відповідають ДБН В.2.2-9-2009

Будівля розміщується на червоній лінії і орієнтовано на південний схід. Рельєф ділянки спокійний, має ухил у північному напрямку до 1%. Розташування та орієнтація будівлі на ділянці виконані з дотриманням вимог ДБН В.2.2-9-2009 до орієнтації та інсоляції приміщень.

Для створення ухилів, що забезпечують оптимальну посадку будівлі та відведення поверхневих вод, проектується суцільна вертикальне планування. Поздовжні ухили по дорогах прийняті від 0,5 до 1%. Передбачені водовідвідні лотки і канави, відведення поверхневих вод здійснюється закритим способом.

1.6 Об'ємно-планувальні рішення

Індивідуальним проектом передбачається будівництво 5 поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями, що зводиться на ділянці площею 0,45 га, розташованому в житловому районі м. Тернопіль на вулиці Київській. На схід відведеної ділянки розташований 10-ти поверховий 120-ти квартирний житловий будинок. В об'ємно-просторовому відношенні проєктований об'єкт - це односекційний будинок. Будівля має складний план, завдяки виступаючим і призахідним лоджіях. Вуличні фасад не дублюють один одного. Їх пластика виконана у стриманій манері, що відповідає навколишньої забудови. В оформленні використовуються такі прийоми як нижня обрамлення віконних прорізів, деталізовані огороження лоджій, фрагменти «килимовій» кладки на північному фасаді і акцент надають щільні фронтони, розташовані з виступом до основної площини стіни. Зовнішні стіни проєктується виконати із піно блоків.

Житловий будинок

будинок запроектований з різним набором квартир:

однокімнатних - 12,

двокімнатних -8,

трикімнатних -7.

У кожній квартирі проведено планувальне зонування: чітко виражена група приміщень денного перебування, включаючи передню, загальну кімнату і спальню або групу спалень з санітарним вузлом. Прохідні кімнати в квартирах відсутні.

Всі кімнати мають хороші пропорції. Квартири обладнані вбудованими шафами або господарськими коморами, а також антресолями. У кухні

Проект розроблений з технічним підвалом. Висота поверху прийнята 3м. Житлові кімнати орієнтовані в основному на південь і захід, що забезпечує нормальну освітленість і інсоляцію приміщень.

1.7 Конструктивні рішення

1.7.1 Прийняті конструктивні рішення

Конструктивна система висотного будинку являє собою взаємозалежну сукупність його вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій, що спільно забезпечують міцність, жорсткість і стійкість споруди. Горизонтальні конструкції - перекриття й покриття будинку сприймають вертикальні й горизонтальні навантаження, і впливи, передаючи їх поперечно на вертикальні несучі конструкції. Останні, у свою чергу, передають ці навантаження й впливи через фундаменти основи.

Горизонтальні несучі конструкції висотних будівель, як правило, однотипні, і звичайно являють собою твердий неспалений диск - залізобетонний (монолітний, збірно-монолітний, збірний) або сталеве залізобетонний.

Вертикальні несучі конструкції більше різноманітні. Розрізняють стрижневі (каркасні) несучі конструкції, площинні (стінові, діафрагмові), внутрішні об'ємно-просторові стрижні з порожнім перетином на висоту будинку (стовбури жорсткості), об'ємно-просторові зовнішні конструкції на висоту будинку у вигляді тонкостінної оболонки замкнутого перетину. Відповідно до застосованого виду вертикальних несучих конструкцій розрізняють чотири основні конструктивні системи висотних будівель – каркасну (рамну), стінову (безкаркасну, діафрагмову), стовбурну й оболонкову.

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

1.7.2 Несучі конструкції.

Несучі конструкцію представляють собою монолітний залізобетонний каркас який розташований на пальовому буронабивному фундаменті, що витримує вагу всіх наземних частин будівлі.

Комплекс робіт по зведенню монолітних залізобетонних конструкцій складається із спеціалізованих процесів, до яких відносяться:

- монтаж опалубки;
- підготовка і встановлення арматури;
- приготування бетонної суміші;
- транспортування бетонної суміші;
- укладка і ущільнення бетонної суміші;
- догляд за бетоном;
- демонтаж опалубки;
- геодезичний контроль за конструкціями, що бетонуються;
- усунення дефектів конструкцій після демонтажу опалубки.

Арматурні роботи є найбільш трудомісткими і складають 40...50% загальних трудовитрат. Близько 70% робіт виконується вручну безпосередньо на будмайданчиках. Номенклатура арматури на одному будівництві налічує до декількох тисяч одиниць.

1.8 Внутрішній водопровід і каналізація

У будинках передбачені системи:

господарсько-питного і протипожежного водопроводу;
 гарячого водопостачання;
 господарчо-побутовій каналізації.

Будинок має два введення холодної води, приєднаних до різних зовнішніх водовідведень.

Для обліку водоспоживання будівлі передбачаються: водомірний вузол для холодного водопостачання будівлі; вузол обліку тепла.

Крім того, лічильники холодної і гарячої води встановлюються в кожній квартирі.

Робота насосної станції передбачена в автоматичному режимі залежно від тиску води в системі водопостачання.

У насосній станції встановлюються дві групи насосів:

1 група – насоси протипожежного водопостачання 2 шт.;

2 група – насоси господарчо-побутового водопостачання.

Насосна станція відноситься до 1 категорії.

Господарсько-питний і протипожежний водопровід передбачений для підведення води до санітарних приладів, поливальних і пожежних кранів. Водопровід гарячої води – для підведення до санітарних приладів і поливальних кранів в сміттєвих камерах.

Господарчо-побутова каналізація призначена для відведення господарчо-побутових стічних вод від санітарних приладів у вуличний каналізаційний колектор.

1.9 Опалювання і вентиляція

1.9.1 Опалювання

Передбачено дві самостійні системи опалювання:

- система опалювання житлових приміщень;
- система опалювання приміщень суспільного призначення.

Як нагрівальні прилади прийняті радіатори з номінальним тепловим потоком 1 секції 0,16 кВт. Система опалювання передбачена з нижньою розводкою подающою і зворотньою магістральних трубопроводів.

Стояки систем опалювання запроектовані для житлової частини будівлі однотрубними П - подібними а для приміщень суспільного призначення двотрубними вертикальними.

Для регулювання тепловіддачі опалювальних приладів на однотрубних стояках передбачаються крани регулюючі подвійного регулювання, а для двотрубних стояків крани кулькові.

Магістральні трубопроводи систем опалювання і трубопроводи опалювальних стояків передбачені із сталевих водогазопровідних труб і сталевих електрозварювальних труб.

У теплових вузлах кожного будинку встановлюються тепломіри, що враховують роздільне теплове навантаження на опалювання і гаряче водопостачання.

Гаряче водопостачання здійснюється по відкритій схемі з установкою регулятора температури.

1.9.2 Вентиляція

Повітрообмін приміщень визначені для житлової частини будівлі по крайностям, а для приміщень суспільного призначення з умов забезпечення санітарної норми подачі зовнішнього повітря в ці приміщення.

Вентиляція будинку прийнята припливно-витяжна природна.

Витяжка через вентиляційні канали, розміщені в кухнях, ванних кімнатах і санвузлах, приток неорганізований через нещільність віконних і дверних отворів. Вентиляційні канали прийняті прямокутної форми і розташовуються у внутрішніх капітальних стінах.

У приміщеннях суспільного призначення вентиляція припливно- витяжна механічна.

1. 10 Електропостачання і електроустаткування

1.10.1 Силові електроспоживачі

Силовими електроспоживачами будівлі є: електроприводи ліфтів, насоси протипожежного і питного водопостачання, сантехнічної вентиляції. Всі силові струмоспоживачі будівлі живляться від електро-розподільних пристроїв.

1.10.2 Електроосвітлення

Проектом передбачений пристрій робочого, аварійного (евакуаційного), ремонтного освітлення в житлових, торгових і адміністративно-суспільних приміщеннях будинку. Всі мережі електроосвітлення живляться від водно-розподільних пристроїв.

1.10.3 Зовнішнє електроосвітлення

Проектом передбачений пристрій зовнішнього електроосвітлення

території будинку - вуличними світильниками з натрієвими лампами високого тиску. Управління зовнішнім електроосвітленням передбачено від зовнішніх панелей.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок і конструювання пілона

Вихідні дані

Пілон третього поверху розглядаємо як умовно центрально стиснутий елемент при випадкових ексцентриситетах.

Підраховуємо розрахункове навантаження на пілон:

Власна вага колони: $G_n = b_c \cdot h_c \cdot h_0 \cdot \rho_y \cdot \gamma_f = 0,8 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 198$ кН;

Навантаження від покриття і перекриття:

Постійне навантаження $G = 8818,49$ кН;

Тривале навантаження $V = 3354,12$ кН;

Короткочасне навантаження $V_{sh} = 4592,33$ кН;

Довгостроково діюче розрахункове навантаження:

$N_{ld} = G + G_n + V = 8818,49 + 198 + 3354,12 = 12370,61$ кН, до нього відносяться постійна і всі тимчасові навантаження, за винятком короткочасних. Короткочасне навантаження $N_{cd} = V_{sh} = 4592,33$ кН; Повне навантаження дорівнює:

$$N_3 = N_{ld} + N_{cd} = 12370,61 + 4592,33 = 16962,94 \text{ кН.} \quad (2.1)$$

Розрахунок пілону

Розмір поперечного перерізу пілона приймаємо рівним $h_c \cdot b_c = 25 \cdot 150$ см, бетон класу В30, $R_b = 17$ МПа, арматура подовжня зі сталі класу А-III, $R_{sc} = 365$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,9$, μ - коефіцієнт армування, прийнятий рівним $\mu_{opt} = 0,74\%$.

Спочатку обчислюємо відношення $N_{ld} / N_3 = 12370,61/16962,94 = 0,73$; гнучкість пілона $\lambda = l_0/h_c = 600/25 = 24 > 4$, $\lambda = l_0/b_c = 600/150 = 4$, отже, необхідно враховувати прогин пілона.

При $h_c = 25$ см > 20 см коефіцієнт $\eta = 1$; коефіцієнт φ обчислюємо по формулі: $\varphi_1 = \varphi_b + 2 \cdot (\varphi_r - \varphi_b) \cdot \alpha_1$.

Задаємося відсотком армування $\mu = 0,74\%$ (коэф. $\mu = 0,0074$) і обчислюємо α_1 :

$$\alpha_1 = \mu \frac{R_{sc}}{R_b \cdot \gamma_{b2}} = 0,0074 \frac{365}{17 \cdot 0,9} = 0,18.$$

Потім знаходимо по таблиці коефіцієнт $\varphi_b = 0,913$ і, полагаючи, що $A_{ms} < 1/3 \cdot (A_s + A_s')$ $\varphi_r = 0,913$, тому що $\varphi_r = \varphi_b = 0,913$, $\varphi_1 = 0,913$.

Необхідну площу перетину подовжньої арматури обчислюємо по формулі:

$$(A_s + A_s') = \frac{N_3}{\varphi \cdot \gamma_s \cdot R_{sc}} - b_c \cdot h_c \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_{sc}} = \frac{16962,94}{0,913 \cdot 1 \cdot 365} - 8 \cdot 15 \frac{17 \cdot 0,9}{365} = 50,9 - 5,03 = 45,87 \text{ см}^2 \quad (2.3)$$

Приймаємо конструктивно 8 діаметром 28 А400, $\sum A_{s1} = 49,26 \text{ см}^2$ та 6 діаметром 28 А400, $\sum A_{s2} = 36,95 \text{ см}^2$, тоді $\sum A_s = \sum A_{s1} + \sum A_{s2} = 49,26 + 36,95 = 86,21 \text{ см}^2$.

Відсоток армування $\mu = (86,21/12000) \cdot 100 = 0,72\%$ (що близько прийнятому $\mu = 0,74\%$).

Приймаючи $\varphi_1 = 0,913$, обчислюємо фактичну несучу здатність перетину колони по формулі:

$$N_{fc} = \eta \cdot \varphi (R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot A + \sum A_s \cdot R_{sc}) = 1 \cdot 0,913 \cdot [17 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 150 \cdot 80 + 86,21 \cdot 365 \cdot (100)] = 19635,6 \text{ кН} > N_3 = 16962,94 \text{ кН}, \text{ міцність перетину достатня.}$$

Робочі стрижні подовжньої арматури розташовуємо по периметру в поверхні перетину колони з дотриманням мінімальної величини захисного шару. Відстань у світлі між стрижнями повинне бути не менш 5 см, товщина захисного шару бетону – не менше 15 мм. При стисканні робочої арматури довжина нахлесткі стрижнів по БНіП повинна бути не менш $30d_s$.

Підбір арматури

Поперечну арматуру (хомути) відповідно до даних табл. приймаємо діаметром 8 мм класу А240 кроком $S = 300 \text{ мм}$.

Схеми армування пілону показані на аркуші.

2.2 Конструкційна характеристика плит

Типи стрижневих плит дозволяють компоувати покриття будь-якої форми в плані, у даному випадку вибираємо квадратний обрис. Основною умовою при призначенні форми плити є забезпечення просторової роботи конструкції покриття, тобто сприйняття нею розрахункових зусиль у двох або трьох напрямках. Тільки при такому підході до застосування стрижневих плит покриття буде легким і економічним.

Найбільш раціональним профілем для стрижнів плит є труба круглого перетину. За умови однакової гнучкості стиснутого перетину застосування круглої труби дозволяє заощаджувати метал до 15% у порівнянні з парою рівнобоких куточків, з'єднаних між собою прокладками за аналогією з конструкцією стрижнів легких кроквяних ферм.

2.3 Розрахунок будівлі в ПК Мономах

2.3.1 Розрахунок клони

Характеристики здания

Отметка планировки- 0 м

Отметка верха подколонника - 0 м

Отметка подошвы фундамента -1.2 м

Схема распределения горизонтальных нагрузок при расчете рамносвязевая всего здания

Характеристики грунта

Объемный вес 1.8 т/м³

Угол внутреннего трения 22 °

Сцепление 0.8 тс/м²

Модуль деформации 2000 тс/м²

Коэффициент Пуассона 0.3

Дополнительные параметры расчета жесткости упругого основания грунта

Luambda 0.5

Материалы

	Класс бетона	Класс арматуры		Объемный вес т/м ³	Модуль упругости тс/м ²
		Продольная	Поперечная		
Колонны	B30	A3	A1	2.5	3e+006
Стены	B25	A3	A1	2.5	3e+006
Плиты	B35	A3	A1	2.5	3e+006
Фундаменты	B25	A3		2.5	3e+006
Фунд. плиты	B25	A3	A3	2.5	3e+006
Перегородки				2.5	

Ветер

	Направление	Коэффициент
Ветер 1	90°	1
Ветер 2	135°	1

Ветровой район

I

Тип местности

B

Суммарные вертикальные нагрузки

Постоянная, тс	Длительная, тс	Кр. времен., тс
70232.914	10260.24	0

Фундаментные плиты

b - толщина фундаментной плиты

S - площадь фундаментной плиты

Для фундаментных плит, смоделированных конечными элементами с жесткостью, включающей параметры упругого основания:

C1Min - минимальное значение жесткости упругого основания грунта на сжатие

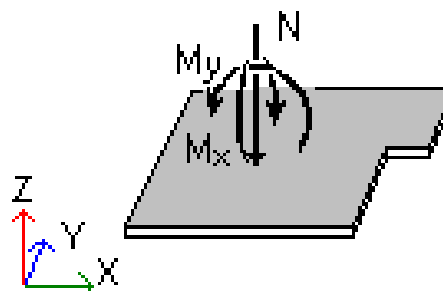
C1Max - максимальное значение жесткости упругого основания грунта на сжатие

C1Ave - усредненное значение жесткости упругого основания грунта на сжатие

C2Min - минимальное значение жесткости упругого основания грунта на сдвиг

C2Max - максимальное значение жесткости упругого основания грунта на сдвиг

C2Ave - усредненное значение жесткости упругого основания грунта на сдвиг



Обозначение	Размер	Описание	Положительный знак нагрузки определяется
N	тс	Вертикальная сила	Действие против оси Z
Mx	тс * м	Изгибающий момент относительно оси X, проходящей через центр тяжести фунда. плиты	Действие по часовой стрелки, если смотреть с конца оси X
My	тс * м	Изгибающий момент относительно оси Y, проходящей через центр тяжести фунда. плиты	Действие по часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y

N	Загружение	Форма/ комбинация	N(тс)	Mx(тс*м)	My(тс*м)
Этаж N1 Фундаментная плита N1 b=0.5м, S=624.01м2					
1_1	Постоянная		27445.762	1157.816	-14.729
	Длительная		3987.278	-764.482	-16.323
	Ветер 1		0	1358.149	-80.134
	Ветер 2		-0	787.704	1046.887
Этаж N1 Фундаментная плита N2 b=0.5м, S=532.65м2					
1_2	Постоянная		19776.084	-2678.656	4471.129
	Длительная		2949.569	-477.937	462.784
	Ветер 1		0	1773.405	-579.34
	Ветер 2		-0	644.802	538.365
Этаж N1 Фундаментная плита N3 b=0.5м, S=577.35м2					
1_3	Постоянная		23012.141	4695.075	4841.345
	Длительная		3323.784	1559.306	1588.145
	Ветер 1		-0	1992.566	661.073
	Ветер 2		0	1608.525	1441.83

Сваи

N	Загружение	Форма/ комбинация	Rz
Этаж N1 Свая N1			
1_1	Постоянная		-217.023
	Длительная		-30.697
	Ветер 1		-10.34
	Ветер 2		-3.314
Этаж N1 Свая N2			
1_2	Постоянная		-212.485
	Длительная		-30.204

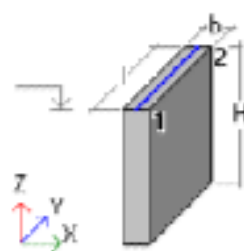
N	Загружение	Форма/ комбинация	Rz
	Ветер 1		-8.311
	Ветер 2		-1.39
Этаж N1 Свая N3			
1_3	Постоянная		-213.454
	Длительная		-30.395
	Ветер 1		-6.28
	Ветер 2		0.632
Этаж N1 Свая N4			
1_4	Постоянная		-220.938
	Длительная		-31.435
	Ветер 1		-4.449
	Ветер 2		2.595
Этаж N1 Свая N5			
1_5	Постоянная		-215.896
	Длительная		-30.775
	Ветер 1		-7.095
	Ветер 2		2.403
Этаж N1 Свая N6			
1_6	Постоянная		-211.367
	Длительная		-30.149
	Ветер 1		-8.914
	Ветер 2		0.496
Этаж N1 Свая N7			
1_7	Постоянная		-210.213
	Длительная		-29.932
	Ветер 1		-10.87
	Ветер 2		-1.459
Этаж N1 Свая N8			
1_8	Постоянная		-212.21
	Длительная		-30.072
	Ветер 1		-12.809
	Ветер 2		-3.337
Этаж N1 Свая N9			
1_9	Постоянная		-251.182
	Длительная		-35.443
	Ветер 1		1.427

N	Загружение	Форма/ комбинация	Rz
	Ветер 2		2.487
Этаж N1 Свая N1 0			
I_10	Постоянная		-165.521
	Длительная		-22.838
	Ветер 1		1.635
	Ветер 2		1.36
Этаж N1 Свая N1 1			
I_11	Постоянная		-186.019
	Длительная		-27.519
	Ветер 1		0.676
	Ветер 2		1.35
Этаж N1 Свая N1 2			
I_12	Постоянная		-196.899
	Длительная		-30.399
	Ветер 1		-0.681
	Ветер 2		1.559
Этаж N1 Свая N1 3			
I_13	Постоянная		-180.014
	Длительная		-28.284
	Ветер 1		-0.494
	Ветер 2		0.93
Этаж N1 Свая N1 4			
I_14	Постоянная		-158.589
	Длительная		-24.269
	Ветер 1		0.444
	Ветер 2		0.791
Этаж N1 Свая N1 5			
I_15	Постоянная		-140.574
	Длительная		-20.109
	Ветер 1		1.14
	Ветер 2		0.953
Этаж N1 Свая N1 6			
I_16	Постоянная		-197.351
	Длительная		-26.607
	Ветер 1		2.569

N	Загружение	Форма/ комбинация	Rz
	Ветер 2		1.553
Этаж N1 Свая N17			
l_17	Постоянная		-223.955
	Длительная		-30.148
	Ветер 1		4.149
	Ветер 2		1.166
Этаж N1 Свая N18			
l_18	Постоянная		-203.586
	Длительная		-29.73
	Ветер 1		3.829
	Ветер 2		-0.045
Этаж N1 Свая N19			
l_19	Постоянная		-192.181
	Длительная		-26.969
	Ветер 1		3.533
	Ветер 2		0.465
Этаж N1 Свая N20			
l_20	Постоянная		-245.208
	Длительная		-33.073
	Ветер 1		5.789
	Ветер 2		0.551
Этаж N1 Свая N21			
l_21	Постоянная		-209.508
	Длительная		-30.065
	Ветер 1		4.209
	Ветер 2		0.366
Этаж N1 Свая N22			
l_22	Постоянная		-245.602
	Длительная		-32.515
	Ветер 1		4.981
	Ветер 2		-0.08
Этаж N1 Свая N23			
l_23	Постоянная		-241.046
	Длительная		-33.155
	Ветер 1		-3.866

N	Загружение	Форма/ комбинация	Rz
	Ветер 2		-2.655
Этаж N1 Свая N24			
l_24	Постоянная		-187.606
	Длительная		-28.512
	Ветер 1		-4.069
	Ветер 2		-1.767
Этаж N1 Свая N25			
l_25	Постоянная		-181.012
	Длительная		-26.134
	Ветер 1		-2.237
	Ветер 2		-1.468
Этаж N1 Свая N26			
l_26	Постоянная		-183.773
	Длительная		-24.572
	Ветер 1		-1.35
	Ветер 2		-1.554
Этаж N1 Свая N27			
l_27	Постоянная		-218.137
	Длительная		-28.299
	Ветер 1		-0.188
	Ветер 2		-1.484
Этаж N1 Свая N28			
l_28	Постоянная		-153.396
	Длительная		-21.153
	Ветер 1		-0.805
	Ветер 2		-1.021

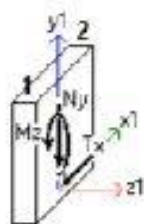
Стіни



b - ширина стени

l - длина стени

H - высота стени



Обозначение	Размер	Описание	Положительный знак нагрузки определяет
N_y	тс	Вертикальная сила	Действие против оси Y_1
T_x	тс	Горизонтальная сила вдоль оси X_1	Действие против оси X_1
M_z	тс * м	Изгибающий момент относительно оси Z_1	Действие против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z_1

N			N_y (тс)	T_x (тс)	M_z (тс*м)
Этаж N1 Стена N1 b=0.25м, l=9.07м, H=3м, $\mu=0.77\%$					
1_1	Постоянная		2479.658	71.018	624.041
	Длительная		386.469	9.573	126.998
	Ветер 1		53.089	22.524	147.402
	Ветер 2		61.058	25.986	169.858
Этаж N1 Стена N2 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=7.14\%$					
1_2	Постоянная		749.44	-91.817	-311.793
	Длительная		118.649	-13.861	-47.459
	Ветер 1		9.42	0.533	1.496
	Ветер 2		13.065	1.437	4.129
Этаж N1 Стена N3 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=6.96\%$					
1_3	Постоянная		769.39	-92.965	-293.411
	Длительная		121.187	-13.958	-45.21
	Ветер 1		4.035	0.048	0.433
	Ветер 2		8.6	0.17	1.495
Этаж N1 Стена N4 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=7.07\%$					
1_4	Постоянная		750.245	-89.919	-304.531
	Длительная		118.711	-13.544	-46.274
	Ветер 1		13.841	2.279	6.669
	Ветер 2		13.743	1.756	5.114
Этаж N1 Стена N5 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=4.30\%$					
1_5	Постоянная		907.101	32.942	76.631
	Длительная		139.094	4.859	12.898

N	Загрузка	Форма/ комбинация	Ny(тс)	Tx(тс)	Mz(тс*м)
	Ветер 1		1.321	1.591	4.549
	Ветер 2		4.635	3.953	11.674
Этаж N1 Стена N6 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, μ=5.74%					
l_6	Постоянная		733.466	-73.468	-232.837
	Длительная		111.048	-10.87	-34.018
	Ветер 1		1.041	0.16	1.086
	Ветер 2		5.656	0.374	2.518
Этаж N1 Стена N7 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, μ=4.99%					
l_7	Постоянная		518.522	-61.221	-223.904
	Длительная		86.869	-8.462	-30.935
	Ветер 1		-1.013	0.33	1.57
	Ветер 2		3.328	0.334	2.39
Этаж N1 Стена N8 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, μ=3.11%					
l_8	Постоянная		779.101	-7.876	-52.868
	Длительная		107.136	0.237	-3.091
	Ветер 1		-5.257	1.57	4.998
	Ветер 2		-3.193	3.641	11.364
Этаж N1 Стена N9 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, μ=3.73%					
l_9	Постоянная		821.784	22.886	74.242
	Длительная		117.851	3.431	10.504
	Ветер 1		-5.032	4.517	12.066
	Ветер 2		-3.554	1.327	2.943
Этаж N1 Стена N10 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, μ=4.69%					
l_10	Постоянная		741.44	50.255	161.566
	Длительная		105.498	7.47	24.862
	Ветер 1		-10.494	-1.085	-2.441
	Ветер 2		-11.273	0.86	4.017
Этаж N1 Стена N11 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, μ=3.89%					
l_11	Постоянная		383.433	70.025	227.488

N	Загружение	Форма/ комбинация	Ny(тс)	Tx(тс)	Mz(тс*м)
	Длительная		47.995	9.001	29.423
	Ветер 1		-6.485	-0.929	-2.628
	Ветер 2		-7.332	-0.943	-1.635
Этаж N1 Стена N12 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=2.58\%$					
1_12	Постоянная		513.128	-24.324	-105.992
	Длительная		61.102	-2.271	-10.479
	Ветер 1		-5.814	1.393	4.741
	Ветер 2		-4.507	2.095	7.67
Этаж N1 Стена N13 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=2.38\%$					
1_13	Постоянная		385.409	-33.116	-134.478
	Длительная		49.165	-4.263	-17.041
	Ветер 1		-2.879	0.493	2.31
	Ветер 2		0.182	0.206	2.413
Этаж N1 Стена N14 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=1.88\%$					
1_14	Постоянная		440.313	19.06	80.876
	Длительная		61.363	3.176	13.686
	Ветер 1		-14.469	2.496	7.6
	Ветер 2		-12.62	2.292	7.689
Этаж N1 Стена N15 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=6.91\%$					
1_15	Постоянная		772.703	-90.197	-289.521
	Длительная		121.488	-13.503	-44.616
	Ветер 1		11.943	0.465	2.514
	Ветер 2		9.764	0.346	1.836
Этаж N1 Стена N16 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=4.53\%$					
1_16	Постоянная		899.943	35.306	86.395
	Длительная		137.666	5.149	14.153
	Ветер 1		7.363	5.741	17.223
	Ветер 2		5.395	4.447	13.242
Этаж N1 Стена N17 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=5.72\%$					
1_17	Постоянная		737.369	-71.111	-230.649
	Длительная		111.47	-10.495	-33.843
	Ветер 1		9.877	0.696	3.663
	Ветер 2		6.865	0.528	2.854
Этаж N1 Стена N18 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=5.00\%$					
1_18	Постоянная		613.6	-62.597	-227.442

N	Загружение	Форма/ комбинация	Ny(тс)	Tx(тс)	Mz(тс*м)
	Длительная		86.453	-8.572	-31.39
	Ветер 1		7.794	0.456	3.01
	Ветер 2		4.401	0.498	2.811
Этаж N1 Стена N19 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=3.68\%$					
l_19	Постоянная		428.249	-54.374	-203.949
	Длительная		54.5	-6.783	-25.365
	Ветер 1		4.023	-0.122	1.882
	Ветер 2		0.824	0.313	2.79
Этаж N1 Стена N20 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=2.00\%$					
l_20	Постоянная		524.411	22.706	60.567
	Длительная		62.985	4.011	10.853
	Ветер 1		-2.058	2.597	9.809
	Ветер 2		-4.513	2.067	7.712
Этаж N1 Стена N21 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=2.65\%$					
l_21	Постоянная		786.44	2.168	-17.263
	Длительная		108.499	1.135	0.414
	Ветер 1		1.167	5.223	16.116
	Ветер 2		-1.936	4.114	12.702
Этаж N1 Стена N22 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=2.64\%$					
l_22	Постоянная		344.302	50.356	162.905
	Длительная		42.436	6.488	21.173
	Ветер 1		-6.49	-0.667	0.313
	Ветер 2		-7.346	-0.803	-0.806
Этаж N1 Стена N23 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=3.67\%$					
l_23	Постоянная		721.25	38.358	103.228
	Длительная		102.118	5.781	16.513
	Ветер 1		-9.286	2.958	10.499
	Ветер 2		-11.173	1.323	5.632
Этаж N1 Стена N24 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=1.79\%$					
l_24	Постоянная		429.901	18.401	78.908
	Длительная		59.608	3.049	13.275
	Ветер 1		-6.611	1.269	5.259
	Ветер 2		-11.615	2.084	7.223
Этаж N1 Стена N25 b=0.25м, l=1.5м, H=3м, $\mu=4.18\%$					

N	Загрузка	Форма/ комбинация	Ny(тс)	Tx(тс)	Mz(тс*м)
1_25	Постоянная		818.458	26.332	104.21
	Длительная		117.199	4.069	15.214
	Ветер 1		-0.797	-2.911	-9.394
	Ветер 2		-3.077	0.449	0.303
Этаж N1 Стена N26 b=0.25м, l=5.7м, H=3м, $\mu=0.10\%$					
1_26	Постоянная		948.004	-11.904	-247.043
	Длительная		141.621	-2.038	-36.399
	Ветер 1		20.951	-5.574	-26.456
	Ветер 2		22.864	-1.095	-5.962
Этаж N1 Стена N27 b=0.25м, l=7.6м, H=3м, $\mu=0.10\%$					
1_27	Постоянная		1011.047	36.944	839.589
	Длительная		141.226	5.289	135.633
	Ветер 1		1.278	7.602	51.493
	Ветер 2		-13.805	9.192	53.408
Этаж N1 Стена N28 b=0.25м, l=5.7м, H=3м, $\mu=0.10\%$					
1_28	Постоянная		567.24	-6.523	-4.547
	Длительная		74.738	-1.124	-0.99
	Ветер 1		-25.864	1.134	10.102
	Ветер 2		-29.677	-0.102	0.967

2.3.2 Результаты розрахунку ПК Мономах КОЛОНА

Дата: 20.04.15

Время:19:21

Задача:5_25w

Наименование:4.0 v2.3

Модель здания:Дом

Единицы измерения

Длина:мм Масса: кг Сила: тс Момент: тс*м Плотность:кг/м³ Уд. вес:тс/м³

Давление:тс/м² Стоимость:ед.

Площадь сечения: см²

Бетон

Вид тяжелый

Класс В20 естеств. твердение

Плотность ж/б 2500

Коэффициенты условий работы, кроме γ_b : 1 0.85 Коэффициенты условий работы γ_b (а, б): 0.9 1.1 Допустимая ширина раскрытия трещин непродолжительного 0.4 продолжительного 0.3

Арматура

Класс продольной А400 ДБН В.2.6"98:2009 Класс поперечной А400 ДБН В.2.6"98:2009 Расчетный диаметр продольной 40

Защитный слой продольной 20

Привязка продольной 40

Используемый сортамент продольной 12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40

Коэффициенты условий работы 1 Дополнительный при учете сейсмике

1.2 Требования

Расчет по раскрытию трещин

Выделять угловые стержни

Модуль уменьшения шага поперечной арматуры 25 Сварной каркас

Геометрия

Марка Км25

Сечение

Форма прямоугольник

Размеры

b250 h1500

Площадь

A3750

Отметки

Высота

H3000

h300

Отметки

U низ 12000

U верх 15000

Расчетная длина

Коэффициенты расчетной длины:

m по x 1 по y 1

Расчетная длина

Lo по x 3000

по y 3000

Гибкость:

Lo/hпох 2

по y 12

Нагрузки

Результаты МКЭ расчета

N Mx My Qx Qy T

Постоянная 5470.437003.19 0 _н 544 -9.13003.190 _в Длительная
80.50.565000.761 0 _н

80.5 -1.72000.7610 _в

Ветровая 10.307-1.3800-0.907 0 _н

0.307 1.34 0 0 -0.907 0 _в Ветровая 2 -1.38 0.71 0 0 0.477 0 _н -1.38 -0.722
0 0 0.477 0 _в Коэффициенты

Надежности по ответственности 1

расчетных сочетаний

надж. длит. прод. 1-е 2-е 3-е

Постоянная 1.1 1 1 1 1 0.9 Длительная 1.2 1 1 1 0.95 0.8 Ветровая 1.4 0 0
1 0.9 0 Учитывать в расчете:

автоматически сформированные РСН

РСН, сформированные для случаев а, б

Учитывать при автоматическом формировании РСН: знакопеременность
ветровой и сейсмической нагрузки Расчетные сочетания нагрузок

Сокращенный список

N MxMyQxQuT Состав

Случай б (все нагрузки)

6932.86005.520 ПО+ДЛ-В1_н 694 1.13004.370 длит. часть

Sнс, Ту

690-13.7005.520 ПО+ДЛ-В1_в

690-12004.370 длит. часть

Sвс

6981.16 004.420 ПО+ДЛ_н

698 1.16 004.420 длит. часть

Слс, Спс, Nс

N Mx My Qx Qy T Состав

Случай а (продолжит.)

698 1.16 0 0 4.42 0 ПО+ДЛ_н 698 1.16 0 0 4.42 0 длит. часть Snc, Слс, Спс,
Nс, Ty

695 -12.1 0 0 4.42 0 ПО+ДЛ_в 695 -12.1 0 0 4.42 0 длит. часть Svc

Расчетное армирование

Расчет по раскрытию трещин

Выделять угловые стержни

Продольная арматура

полная 84.0576

по прочности 84.0576 % армирования 2.24154

Поперечная арматура

на 1 м длины 0.0334746

Ширина раскрытия трещин

непродолжит. 0 продолжит. 0

Расстановка продольной арматуры Армирование симметричное к-во
диам. угловые 4 40

вдоль грани 2 40

боковые 4 40

Всего 10d40

площадь арм. 125.664 % армирования 3.35103

Анкеровка продольной арматуры

Диаметр стержня Длина анкеровки Длина нахлестки

40 1510 1870

Расстановка поперечной арматуры

Модуль уменьшения шага поперечной арматуры 25 Зона анкеровки

к-во диам. 6 10 шаг 400

привязка 1-го 50

зона раскладки 2000

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Имя задачи: lira-w2

Расчет плоской системы, состоящей из стержневых элементов на статические нагрузки

Объект:

Организация:

Выполнил:

Проверил:

ВВЕДЕНИЕ

Расчет выполнен программным комплексом "ЛИРА".

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях.

В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения

узлов:

Z линейное по оси Z

UX угловое вокруг оси X

UY угловое вокруг оси Y

В ПК "ЛИРА" реализованы положения следующих разделов ДБН В.2.6-98:2009

Типы используемых конечных элементов указаны в документе
В этом документе, кроме номеров узлов, относящихся к
соответствующему элементу, указываются также номера типов жесткостей.

В расчетную схему включены следующие типы элементов:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ. Координаты
узлов и нагрузки, приведенные в развернутых документах

4,6,7, описаны в правой декартовой системе координат.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

загрузка 1 - статическое нагружение

загрузка 2 - статическое нагружение

загрузка 3 - статическое нагружение

ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СЧЕТА

Результаты счета разбиты на следующие разделы:

Раздел 1. Протокол работы процессора.

Раздел 2. Исходные данные.

Раздел 3. Диагностические сообщения.

Раздел 5. Перемещения узлов.

Раздел 6. Усилия (напряжения) в элементах.

Раздел 7. Реакции в узлах.

В разделе 5 в табличной форме выпечатываются перемещения узлов
рассчитываемой задачи. Размерность перемещений указана в шапке таблицы.

В первой графе находится номер загрузки и индексация перемещений.

В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и величины
перемещений, им соответствующие.

Линейные перемещения считаются положительными, если они
направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения
соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть с конца
соответствующей оси.

Перемещения имеют следующую индексацию:

Z линейное по оси Z

UX угловое вокруг оси X

UY угловое вокруг оси Y

В разделе 6 в табличной форме выпечатываются усилия в элементах рассчитываемой задачи. Размерность усилий указана в шапке таблицы.

В первой графе указывается тип КЭ из библиотеки конечных элементов, номер загрузки и индексация усилий.

В последующих графах указываются:

в первой строке шапки - номер элемента и номер сечения в этом элементе, для которого печатаются усилия;

во второй строке - номера первых двух узлов.

ИНДЕКСАЦИЯ И ПРАВИЛА ЗНАКОВ УСИЛИЙ В КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий:

N осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

MK крутящий момент относительно оси X1;

положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

MU изгибающий момент относительно оси Y1 положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

MZ изгибающий момент относительно оси Z1;

положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

QU перерезывающая сила вдоль оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Y1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

QZ перерезывающая сила вдоль оси Z1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Z1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

Единицы измерения усилий: тс

Единицы измерения напряжений: тс/м**2

Единицы измерения моментов: тс*м

Единицы измерения распределенных моментов: (тс*м)/м

Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: тс/м

Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м

Mon May 17 18:23:25 2004 T01 основная схема 1 | У С И Л И Я

/НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ. |

| 10_ 1-1 1-2 2-1 2-2 3-1 3-2 4-1 4-2 5-1 |

| 226 226 248 248 268 268 287 287 304 |

| 248 248 268 268 287 287 304 304 320 |

| 1- |

| N .22204 .22204 -4.6934 -4.6934 -8.8859 -8.8859 -11.342 -11.342 -12.175| |

МК .04049 .04049 .03060 .03060 .02511 .02511 .02275 .02275 .02109 || MY -

.04263 -.02746 -.02993 .00041 -.01254 .01111 .00144 .01463 .01037 || QZ .12244 -

.10727 .13003 -.09968 .12668 -.10303 .12145 -.10826 .11655 || MZ -.08402 .07831 -

.05981 .05799 -.05245 .05251 -.05037 .05125 -.04892| | QY -.08116 -.08116 -.05890

-.05890 -.05248 -.05248 -.05081 -.05081 -

.04979 |

| 10_ 5-2 6-1 6-2 7-1 7-2 8-1 8-2 9-1 9-2 || 304 320 320 334 334 346 346 356

356 || 320 334 334 346 346 356 356 364 364 || 1- |

| N -12.175-11.541 -11.541 -9.5140 -9.5140 -6.2434 -6.2434 -2.2336 -2.2336| |

МК .02109 .01909 .01909 .01608 .01608 .01050 .01050 -.00062 -.00062 || MY

.01376 .01487 .00873 .01492 -.00040 .00983 -.01256 .00104 -.03117 || QZ -.11317

.11179 -.11793 .10719 -.12252 .10366 -.12606 .09875 -.13096| | MZ .05066 -.04739

.04997 -.04493 .04868 -.03846 .04431 -.02008 .02919 || QY-.04979-.04868-.04868-

.04681 -.04681 -.04138 -.04138 -.02463 -.02463| | 10_ 10-1 10-2 11-1 11-2 12-1 12-2

13-1 13-2 14-1 |

| 364 364 204 204 227 227 249 249 269 |

| 370 370 227 227 249 249 269 269 288 |

| 1- |

| N 1.0952 1.0952 2.2412 2.2412 2.2901 2.2901 -3.6684 -3.6684 -8.6871 ||
MK -.01700 -.01700 -.01278 -.01278 .00537 .00537 .02038 .02038 .02297 || MY-
.04825 .02731 .07927 -.09792 -.05528 -.02419 -.03428 .00011 -.01560|| QZ .15264 -
.07707 .02625 -.20346 .13040 -.09931 .13206 -.09765 .12796 || MZ.02303 -.03359 -
.01053 -.00620 -.03022 .03462 -.04565 .04659 -.05256| QY .02831 .02831-.00216-
.00216 -.03242 -.03242 -.04612 -.04612 -.05284|| 10_ 14-2 15-1 15-2 16-1 16-2 17-1
17-2 18-1 18-2 |

| 269 288 288 305 305 321 321 335 335 |

| 288 305 305 321 321 335 335 347 347 |

| 1- |

| N-8.6871 -11.717 -11.717 -12.941 -12.941 -12.608 -12.608 -10.682 -10.682||
MK .02297 .02291 .02291 .02133 .02133 .01886 .01886 .01600 .01600 || MY .01061
-.00079 .01332 .00814 .01142 .01247 .00514 .01285 -.00685 || QZ -.10175 .12192 -
.10780 .11650 -.11322 .11119 -.11852 .10500 -.12471 || MZ .05312 -.05407 .05515 -
.05289 .05449 -.04994 .05211 -.04605 .04899 || QY -.05284 -.05461 -.05461 -.05369
-.05369 -.05103 -.05103 -.04752 -
.04752|

| 10_ 19-1 19-2 20-1 20-2 21-1 21-2 22-1 22-2 23-1 || 347 347 357 357 365
365 205 205 228 |

| 357 357 365 365 371 371 228 228 250 |

| 1- |

| N -6.9279 -6.9279 -1.7121 -1.7121 1.8614 1.8614 -4.9893 -4.9893 -8.7282 |
| MK .01298 .01298 .00813 .00813 -.00481 -.00481 -.03579 -.03579 -.00056| MY
.00781-.02540-.00805 -.04565 -.04254 -.02760 .33414 -.15887 -.06318| QZ .09825 -
.13147 .09606 -.13365 .12232 -.10739 -.13164 -.36137 .15467 || MZ -.04063 .04495 -
.03000 .04325 .06910 -.14415 .02708 -.03164 -.00787 || QY -.04279 -.04279 -.03663
-.03663 .10663 .10663 .02936 .02936 -.01262 || 10_ 23-2 24-1 24-2 25-1 25-2 26-1
26-2 27-1 27-2 |

| 228 250 250 270 270 289 289 306 306 |

| 250 270 270 289 289 306 306 322 322 |

| 1- |

|N-8.7282 -9.9483 -9.9483 -11.627 -11.627 -12.970 -12.970 -13.486 -13.486| |
МК -.00056 .01282 .01282 .02034 .02034 .02248 .02248 .02142 .02142 || MY
.01644 -.00713 -.00063 -.00467 .00756 .00301 .00916 .00771 .00687 || QZ -.07504
.11811 -.11160 .12097 -.10874 .11793 -.11178 .11444 -.11528 || MZ .01737 -.03755
.03834 -.04916 .05000 -.05349 .05438 -.05213 .05335 || QY-.01262-.03795-.03795-
.04958 -.04958 -.05393 -.05393 -.05274 -.05274| Mon May 17 18:23:25 2004 T01
основная схема 2 | У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ. |

| 10_ 28-1 28-2 29-1 29-2 30-1 30-2 31-1 31-2 32-1 |

| 322 322 336 336 348 348 358 358 184 |

| 336 336 348 348 358 358 366 366 206 |

| 1- |

|N-13.088 -13.088 -11.724 -11.724 -8.9908 -8.9908 -4.1886 -4.1886 -2.6040| |
МК .01848 .01848 .01515 .01515 .01443 .01443 .02054 .02054 .15837 || MY .00929
.00129 .00846 -.00809 .00644 -.02546 -.00890 -.03952 -.41508| | QZ .11086 -.11886
.10658 -.12313 .09891 -.13081 .09955 -.13017 .43632 || MZ -.04724 .04884 -.04089
.04288 -.03813 .04183 -.03083 .03686 -.47534

|QY-.04804-.04804-.04188-.04188 -.03998 -.03998 -.03385 -.03385 -.37217| |
10_ 32-2 33-1 33-2 34-1 34-2 35-1 35-2 36-1 36-2 |

| 184 206 206 229 229 251 251 271 271 |

| 206 229 229 251 251 271 271 290 290 |

| 1- |

|N-2.6040 -8.7119 -8.7119 -12.548 -12.548 -13.435 -13.435 -13.752 -13.752| |
МК .15837 .00666 .00666 .00256 .00256 .01251 .01251 .01872 .01872 || MY .22785
.05342 -.01227 -.02272 .01878 .00667 .00720 .00669 .00785 || QZ .20660 .08201 -
.14771 .13561 -.09410 .11512 -.11459 .11543 -.11428 || MZ .26900 .02645 -.00220 -
.04748 .03966 -.03980 .04080 -.04879 .04880 || QY-.37217 .01432 .01432-.04357 -
.04357 -.04030 -.04030 -.04880 -.04880| | 10_ 37-1 37-2 38-1 38-2 39-1 39-2 40-1
40-2 41-1 |

| 290 290 307 307 323 323 337 337 349 |
 | 307 307 323 323 337 337 349 349 359 |
 | 1- |
 |N-13.775 -13.775 -13.338 -13.338 -12.516 -12.516 -11.800 -11.800 -11.732| |
 MK .02164 .02164 .02153 .02153 .01886 .01886 .01429 .01429 .00976 || MY .00854
 .00597 .00849 .00182 .00579 -.00351 .00070 -.00736 .00107 || QZ .11357 -.11614
 .11152 -.11819 .11020 -.11951 .11082 -.11889 .10539 | |MZ -.05143 .05175 -.04946
 .05000 -.04290 .04358 -.03183 .03217 -.02182 | |QY-.05159-.05159-.04973-.04973 -
 .04324 -.04324 -.03200 -.03200 -.02199| | 10_ 41-2 42-1 42-2 43-1 43-2 44-1 44-2
 45-1 45-2 |
 | 349 359 359 185 185 207 207 230 230 |
 | 359 367 367 207 207 230 230 252 252 |
 | 1- |
 |N -11.732 -11.121 -11.121 1.5481 1.5481 -6.5911 -6.5911 -12.139 -12.139 | |
 MK .00976 .01052 .01052 -.00546 -.00546 .00692 .00692 .01224 .01224 | |MY -
 .01784 -.01766 .02629 -.08713 .00390 -.01889 .01536 -.00067 .01905| |QZ -.12432
 .13684 -.09287 .16038 -.06934 .13198 -.09773 .12472 -.10500 |
 | MZ .02215 .00584 -.01426 -.01833 .03760 -.02572 .02559 -.03870 .03871 |
 |QY-.02199 .01005 .01005-.02797 -.02797 -.02565 -.02565 -.03871 -.03871| | 10_
 46-1 46-2 47-1 47-2 48-1 48-2 49-1 49-2 50-1 |
 | 252 252 272 272 291 291 308 308 324 |
 | 272 272 291 291 308 308 324 324 338 |
 | 1- |
 |N-14.295 -14.295 -14.662 -14.662 -14.065 -14.065 -12.653 -12.653 -10.443| |
 MK .01556 .01556 .01883 .01883 .02092 .02092 .02140 .02140 .01971 || MY .01077
 .01429 .01368 .00992 .01335 .00459 .01097 -.00298 .00585 || QZ .11661 -.11310
 .11298 -.11674 .11047 -.11924 .10788 -.12184 .10566 | |MZ -.04166 .04202 -.04521
 .04550 -.04686 .04717 -.04558 .04594 -.04044| |QY-.04184-.04184-.04536-.04536 -
 .04702 -.04702 -.04576 -.04576 -.04067| | 10_ 50-2 51-1 51-2 52-1 52-2 53-1 53-2
 54-1 54-2 |
 | 324 338 338 350 350 360 360 165 165 |

| 338 350 350 360 360 368 368 186 186 |
| 1- |
| N -10.443 -7.6981 -7.6981 -4.6626 -4.6626 .97288 .97288 .61695 .61695 ||
МК .01971 .01429 .01429 .00198 .00198 -.01809 -.01809 -.03005 -.03005 | |MY-
.01252-.00262-.02071-.00454 -.03929 -.04375 -.00348 .12519 -.09161| |QZ -.12405
.10581 -.12390 .09748 -.13223 .13499 -.09472 .00645 -.22326 || MZ .04089 -.02838
.02858 -.00980 .00761 .03136 -.04397 -.11029 .07622 | |QY-.04067-.02848 -.02848 -
.00870 -.00870 .03766 .03766 -.09326 -.09326| Mon May 17 18:23:25 2004 T01
основная схема 3 | У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ. |
| 10_ 55-1 55-2 56-1 56-2 57-1 57-2 58-1 58-2 59-1 |
| 186 186 208 208 231 231 253 253 273 |
| 208 208 231 231 253 253 273 273 292 |
| 1- |
|N-9.3117 -9.3117 -11.829 -11.829 -14.140 -14.140 -15.342 -15.342 -15.386|
| МК -.00369 -.00369 .01449 .01449 .01842 .01842 .01941 .01941 .01990 ||
MY -.06102 .04391 .00552 .01167 .00782 .01750 .01417 .01547 .01638 || QZ
.16732 -.06239 .11793 -.11178 .11969 -.11002 .11550 -.11421 .11214 | |MZ -.01174
.02406 -.03094 .03177 -.03992 .04055 -.04111 .04202 -.04179 | |QY-.01790-.01790-
.03135-.03135 -.04023 -.04023 -.04156 -.04156 -.04218| | 10_ 59-2 60-1 60-2 61-1
61-2 62-1 62-2 63-1 63-2 |
| 273 292 292 309 309 325 325 339 339 |
| 292 309 309 325 325 339 339 351 351 |
| 1- |
|N-15.386 -14.455 -14.455 -12.485 -12.485 -9.1277 -9.1277 -4.1776 -4.1776| |
МК .01990 .02019 .02019 .02021 .02021 .01976 .01976 .01732 .01732 | |MY .01094
.01569 .00430 .01306 -.00566 .00785 -.02054 -.00372 -.03866 | |QZ -.11758 .10916 -
.12055 .10549 -.12422 .10066 -.12906 .09738 -.13233 || MZ .04256 -.04171 .04240 -
.04082 .04150 -.03925 .04024 -.03362 .03536 | |QY-.04218-.04205-.04205-.04116 -
.04116 -.03974 -.03974 -.03449 -.03449| | 10_ 64-1 64-2 65-1 65-2 66-1 66-2 67-1
67-2 68-1 |
| 351 351 146 146 166 166 187 187 209 |

| 361 361 166 166 187 187 209 209 232 |
| 1- |
|N .98296 .98296 -4.5727 -4.5727 -10.716 -10.716 -13.525 -13.525 -14.680 ||
MK .00616 .00616 .04981 .04981 .02420 .02420 .02481 .02481 .02181 || MY -
.02999 -.04612 -.06651 .02718 -.02698 .02767 .00143 .01653 .00921 || QZ .10679 -
.12292 .16171 -.06801 .14219 -.08752 .12241 -.10730 .11764 ||MZ -.01893 .01932 -
.04862 .03789 -.03388 .04158 -.03784 .03988 -.03564 ||QY-.01913-.01913-.04325-
.04325 -.03773 -.03773 -.03886 -.03886 -.03689|| 10_ 68-2 69-1 69-2 70-1 70-2 71-1
71-2 72-1 72-2 |

| 209 232 232 254 254 274 274 293 293 |

| 232 254 254 274 274 293 293 310 310 |

| 1- |

|N-14.680 -15.568 -15.568 -16.014 -16.014 -15.749 -15.749 -14.761 -14.761||
MK .02181 .02259 .02259 .02226 .02226 .02113 .02113 .01952 .01952 || MY .01478
.01235 .01574 .01506 .01419 .01600 .00997 .01469 .00374 ||QZ -.11207 .11655 -
.11316 .11442 -.11529 .11184 -.11787 .10938 -.12033 ||MZ .03815 -.04122 .04238 -
.04163 .04271 -.04008 .04105 -.03726 .03816 ||QY-.03689-.04180-.04180-.04217 -
.04217 -.04056 -.04056 -.03771 -.03771|| 10_ 73-1 73-2 74-1 74-2 75-1 75-2 76-1
76-2 77-1 |

| 310 310 326 326 340 340 352 352 147 |

| 326 326 340 340 352 352 362 362 167 |

| 1- |

|N -12.996 -12.996 -10.055 -10.055 -5.2658 -5.2658 .63524 .63524 -11.641 ||
MK .01799 .01799 .01791 .01791 .02138 .02138 .02670 .02670 .04616 ||MY
.01192-.00526 .00806 -.01965 -.00110 -.03933 -.01925 -.07648 .11619|| QZ .10626 -
.12345 .10100 -.12871 .09574 -.13397 .08624 -.14347 .02964 ||MZ -.03435 .03517 -
.03403 .03503 -.03726 .04070 -.04420 .06176 -.07254 ||QY-.03476-.03476-.03453-
.03453 -.03898 -.03898 -.05298 -.05298 -.06825|| 10_ 77-2 78-1 78-2 79-1 79-2 80-1
80-2 81-1 81-2 |

| 147 167 167 188 188 210 210 233 233 |

| 167 188 188 210 210 233 233 255 255 |

| 1- |

|N-11.641 -11.679 -11.679 -13.546 -13.546 -15.293 -15.293 -16.175 -16.175|
|МК .04616 .03793 .03793 .02996 .02996 .02726 .02726 .02611 .02611 || МУ -
.05423 -.03087 .01058 -.00356 .01208 .00489 .01582 .01180 .01487 || QZ -.20007
.13558 -.09413 .12268 -.10703 .12032 -.10939 .11639 -.11332 || MZ .06396 -.05587
.05717 -.05202 .05283 -.04702 .04820 -.04618 .04708 || QY-.06825-.05652-.05652-
.05243 -.05243 -.04761 -.04761 -.04663 -.04663|

2.4 Основи і фундаменти

2.4.1 Інженерно-геологічні умови

Будівельний майданчик розташована на пологій поверхні. Абсолютні відмітки поверхні в межах майданчика 84,2- 85,8 м.

Геолого літологічне будова майданчика представлено на інженерногеологічних розрізах. В межах розвіданої глибини, виділяються наступні шари по глибинах від поверхні:

1) 0,0 - 0,9 ... 1,2 м - насипні ґрунти: суглинки жовто-бурі з домішкою будівельного сміття тугопластичної консистенції;

2) 0,9 ... 1,2 - 3,7 м - 4,5 м - суглинки лесовидні, макропористі в основному тугопластичної консистенції, з включеннями карбонату і гіпсу;

3) 3,7 м ... 4,5 м - суглинки, м'якопластичного, макропористі, сильно стискувані, слабкі, м'якопластичного консистенції;

Ґрунтові води зустрінуті на глибині 12,7 - 15,1 м, середня швидкість загального підйому УГВ становить 30см / рік, сезонні коливання рівня становлять 0,5> 0,1 м.

2.4.2 Фізико-механічні властивості ґрунтів

На підставі аналізу геолого-літологічного будови і лабораторних даних виділено чотири інженерно-геологічних елемента. Нижче наводяться їх

інженерно-геологічне опис, також нормативні та розрахункові характеристики (таблиця 3.1.)

- Шар - 1 - насипні ґрунти товщиною від 0,9 м до 1,2 м;

- Шар - 2 - (товщиною від 2 м до 3,6 м, розташованого під подошвою насипних ґрунтів) - лесовидні, макропористі, жовто-бурі суглинки з щільністю сухого ґрунту - 1,36 г / см³ - 1,45 г / см³ ;

- Шар - 3 (товщиною від 1,8 м до 2,2 м), жовто-бурі лесовидні, м'якопластичного, макропористі, сильно стискувані, слабкі суглинки;

З глибини 5 - 6 м поширений на всю розвідану глибину, тобто до 18 м від поверхні - червоно-бурі, низько пористі, напівтверді, непросадних суглинки.

2.4.3 Вибір типу фундаментів

Проаналізувавши інженерно-геологічні умови та фізико-механічні властивості ґрунтів, до розрахунку приймаємо два типи конкуруючих фундаментів:

- Пальовий фундаменти, що влаштовуються з бурозабивних залізобетонних паль і монолітного залізобетонного ростверку.

2.4.4 Збір навантажень і визначення розрахункових зусиль, що діють на фундаменти

Фундаменти умовно приймаємо центрально навантаженими. Збір навантажень на розраховуються фундаменти виробляємо в табличній формі.

Збір навантажень на фундамент Ф-1

Навантаження збираємо з вантажною площі $S = 6 \text{ м}^2$

Таблиця 3.1 Збір навантажень на фундамент

Вид нагрзуки	Розрахункове навантаження N', кН/м	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження N'', кН/м
1. Блокові стіни	126,97	1,1	139,67
2. Переkritтя монолітне залізобетоне на 9 поверхів	18,0	1,1	19,8
- Тепло- звукоізоляція з керамзиту 0,135 кН / м ²	0,81	1,3	1,053
- Шар цементного розчину 0,36 кН / м ²	2,16	1,3	2,808
- Паркет 0,12 кН / м ²	0,72	1,1	0,792
Разом від переkritтя	206,73		220,08
3. Покрівля	23,56	1,2	28,27
4. Снеговая	2,94	1,4	4,12
5. Корисне навантаження 1,5 кН/м ² 9	81	1,2	97,2
Разом на 1 погонний метр фундаменту	441,20		489,34

2.4.5 Вибір глибини закладення фундаментів

Глибина закладення фундаментів повинна прийматися з урахуванням:

- Призначення та конструктивних особливостей проектуваного споруди навантажень і впливів на його фундаменти;
- Глибини закладання фундаментів прилеглих споруд, а також глибини прокладання інженерних комунікацій;
- Існуючого і проектуваного рельєфу території, що забудовується;
- Інженерно-геологічних умов майданчика будівництва (фізикомеханічних властивостей ґрунтів, характеру нашарувань, наявності шарів, схильних до ковзання та ін.);
- Гідрогеологічних умов майданчика і можливих їх змін в процесі будівництва і експлуатації споруди);
- Глибини сезонного промерзання.

Для фундаментів Ф-1 глибину закладення приймаємо з конструктивних міркувань, тобто враховуючи, що будівля має підвал, висота якого становить 3 м. Глибину закладення приймаємо $d = 3,5$ м, що на 0,5 м нижче позначки підлоги підвалу.

2.4.6 Вибір розміру і глибини занурення палі

Призначаємо розміри забивний палі: перетин 300х300мм, довжина - 7,5 м.

В якості несучого шару приймаємо ІГЕ - 4.

Приймаємо бурозабивну палю типу по ДБН В.2.1-10-2009 «Основні положення проектування» довжиною 7,5 м, паля висяча. Занурення палі буде здійснюватися дизельним молотом.

2.4.6.1 Розрахунок несучої здатності бурозабивної палі

Пальові фундаменти і палі по несучої здатності ґрунтів основи розраховуються за такою формулою:

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = P ,$$

де N - розрахункове навантаження, що передається від будівлі на одиночну палю;

F_d - розрахункова несуча здатність ґрунту основи одиночної палі;

γ_k - Коефіцієнт надійності, прийнятий рівним 1,4, тому несуча здатність палі визначається розрахунком.

Несуча здатність F_d бурозабивної палі, що працює на стискаюче навантаження, визначається як сума розрахункових опорів основи під нижнім кінцем палі і на її бічній поверхні за формулою:

$$F_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{CF} \cdot f_i \cdot h_i \right)$$

де γ - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, що приймається рівним 1;

c

γ_{CF}, γ_{CR} - Коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем і на бічній поверхні палі, що враховують вплив способу навантаження палі на розрахункові опору ґрунту, що приймаються для бурозабивних паль,

що занурюються дизельними молотами без лідируючих свердловин, рівними

1;

A - площа обпирання палі на ґрунт, яка приймається за площею поперечного перерізу палі;

U - зовнішній периметр поперечного перерізу палі;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

f_i - розрахунковий опір i -того шару ґрунту основи на бічній поверхні палі;

h_i - товщина i -того шару ґрунту, що стикається з бічною поверхнею палі,

м.

$$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$$

$$u = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ м}$$

Розрахункова глибина занурення нижнього кінця палі від поверхні ґрунту:

$$h_b + h_c = 2,39 + 7,5 = 9,89 \text{ м} .$$

Для цієї глибини знаходимо розрахунковий опір ґрунту в площині нижнього кінця палі $R \approx 5000 \text{ кН} / \text{м}^2$.

Далі визначаємо середню глибину розташування шарів ґрунту від поверхні і відповідні значення розрахункового опору ґрунту на бічній поверхні палі.

I:

$$h_1 = 2,39 + \frac{1,21}{2} = 3,0 \text{ м};$$

$$f_1 = 20,0 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

$$I_{L1} = 0,5.$$

II:

$$h_2 = 2,39 + 1,21 + \frac{2}{2} = 4,0 \text{ м};$$

$$f_2 = 38,0 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

$$I_{L2} = 0,3.$$

III:

$$h'_3 = 2,39 + 1,21 + 2 + \frac{2}{2} = 6,6 \text{ м};$$

$$f'_3 = 59,2 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

$$I_{L3} = 0,2.$$

$$h''_3 = 2,39 + 1,21 + 2 + 2 + \frac{2,29}{2} = 8,75 \text{ м};$$

$$f''_3 = 63,1 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

Знаходимо несучу здатність палі по ґрунту:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 5000 \cdot 0,09 + 1,2(3 \cdot 20 + 4 \cdot 38 + 6,6 \cdot 59,2 + 9,75 \cdot 63,1)) = 1835,8 \text{ кН.}$$

Розрахункове навантаження на палю дорівнює:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1835,8}{1,4} = 1311,3 \text{ кН.}$$

Зробимо розрахунок несучої здатності палі за матеріалом. Паля розглядається як залізо-бетонний стрижень, жорстко закріплений в ґрунті. Несуча здатність палі може бути визначена без урахування поздовжнього вигину.

$$F = \gamma \cdot (\gamma_B \cdot R_B \cdot A_B + R_S \cdot A_S)$$

де γ - коефіцієнт умов роботи, що дорівнює 1;

γ_B - Коефіцієнт умови роботи бетону палі, що приймається для палі перерізом 30x30см $\gamma_B = 0,85$;

A_B - A_S - площі поперечного перерізу, відповідно бетону і поздовжньої арматури, м²;

R_B , R_S - розрахунковий опір осьовому стиску відповідно бетону і поздовжньої арматури, Кпа.

Паля С7-30 згідно ДБН В.2.1-10-2009 виготовляється з бетону класу М200

$R_B = 8500$ кПа і армується в поздовжньому напрямку чотирма стержнями

$\varnothing 12$ А240, $R_S = 280000$ кПа.

Несуча здатність палі С7-30 за матеріалом буде дорівнює:

$$F = 1 \cdot (0,85 \cdot 8500 \cdot 0,09 + 0,00045 \cdot 280000) = 773,54 \text{ кН.}$$

Як видно з порівняння, несуча здатність палі по ґрунту більше, ніж за матеріалом, отже в подальших розрахунках пальових фундаментів, в даних ґрунтових умовах за несучу здатність палі слід приймати значення за матеріалом, як менше.

2.4.7 **Визначення кількості паль в пальових фундаментах**

Кількість паль С7-30 під стіну будівлі можна визначити за формулою:

$$n = \frac{\gamma_k \cdot N}{F_d}$$

Фундамент Ф-1

$$n = \frac{1,4 \cdot 489,34}{773,54} = 0,886,$$

приймаю 1 палю.

Відстань між палями (крок палі) обчислюється за формулою:

$$a = \frac{m_0 \cdot F_d}{F_d} = \frac{1 \cdot 773,54}{1,4 \cdot 489,34} = 1,13 \text{ м}$$

Приймаємо $a = 1,1$ м.

Ширину ростверку приймаємо рівною 600 мм.

Власна вага одного погонного метра ростверку визначається за формулою:

$$G_p = B \cdot h_p \cdot \gamma_B \cdot \gamma_f$$

де B, h_p - відповідно ширина і товщина ростверку, м;

γ_B - Питома вага залізобетону, що приймається, $\gamma_B = 24 \text{кН} / \text{м}^3$;

γ_f - Коефіцієнт надійності за навантаженням, що приймається $\gamma_f = 1,1$;

Власна вага ґрунту на уступах ростверку може бути визначений за формулою:

$$G_{ip} = (B - B_c) \cdot h \cdot \gamma'_1 \cdot \gamma_f,$$

де B_c - ширина цокольної частини;

h - середня висота ґрунту на уступах ростверку, м;

γ'_1 - Питома вага ґрунту зворотної засипки, що дорівнює

$$\gamma'_1 = 17,5 \text{кН} / \text{м}^3$$

γ_f - Коефіцієнт надійності за навантаженням для насипних ґрунтів,

$$\gamma_f = 1,15.$$

$$G_p = 0,6 \cdot 0,5 \cdot 24 \cdot 1,1 = 7,92 \text{кН} / \text{м}.$$

Для фундаменту Ф-2 визначаємо вага ґрунту зворотної засипки на уступі ростверку:

$$G_i^{zp} = (0,60 - 0,51) \cdot 1,25 \cdot 17,5 \cdot 1,15 = 2,26 \text{кН / м.}$$

Розрахункове навантаження в площині підшви ростверку обчислюється за наступною формулою:

$$\Sigma F_i = F_i' + G_i^p + G_i^{zp}$$

Фундамент Ф-1:

$$\Sigma F = 489,34 + 7,92 = 497,26 \text{кН / м.}$$

Фактичну навантаження, передану на кожен палю стрічкового фундаменту визначаємо за формулою:

$$N = \frac{a \cdot \Sigma F_i}{m_p} = \frac{1,1 \cdot 497,26}{1} = 546,98 \text{кН.}$$

Перевіримо виконання умови несучої здатності ґрунту в основі палі:

$$N \leq \frac{F}{\gamma_k} \quad \text{Умова виконується.}$$
$$546,99 \leq \frac{773,54}{1,4} = 552,53, .$$

2.4.8 Вибір глибини закладання ростверку

Визначення глибини закладання ростверки залежить від декількох чинників:

Глибини промерзання ґрунту

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту визначається по формулі:

$$d_{\text{н}} = d_0 \sqrt{|M_t|} = 0,28 \cdot \sqrt{|-21|} = 1,28 \text{ м, де}$$

M_t - коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зиму в даному районі по ДБН В.1.1-24:2009 "Основні положення проектування".

d_0 - величина в метрах, що приймається рівною:

для суглинків і глин - 0,23 м;

для супісків, пісків дрібних і пілуватих - 0,28 м;

для пісків середньої крупності, великих і гравелистих - 0,30 м;

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту визначається:

$$d_f = k_b \cdot d_{\text{н}} = 0,6 \cdot 1,28 = 0,768 \text{ м, де}$$

k_b - коефіцієнт враховує вплив теплового режиму споруди і приймається по таблиці №1 ДБН В.1.1-24:2009*.

Наявність конструктивних особливостей

У нашому випадку підвальних приміщень немає, тому

$$d_2 = d_b = 0$$

Глибина закладання роствірка

Враховуючи всі перераховані умови, приймаємо глибину закладання роствірка $d_p = 1,2$ м, виходячи з кратності ростверка по висоті 15 см.

РОЗДІЛ 3.ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Вибір варіантів методів виконання робіт

Проектом виробництва робіт на даному об'єкті встановлений підготовчий і основний періоди будівництва.

У підготовчий період виконують роботи по освоєнню будівельного майданчика, пристрою під'їзних шляхів і доріг, устаткуванню будівельного майданчика і загально майданчикові розбивочні роботи. У перебігу основного періоду ведуться будівельно-монтажні роботи по даному об'єкту.

Територію будівельного майданчика заздалегідь очищають від дерев, пнів, чагарників і звільняють від каменів-валунів.

Дерева видаляють разом з корінням або спилюючи стовбури і згодом викорчовуючи пні. Для повалення дерев і корчування пнів використовують трактори, бульдозери, встановлені на тракторі лебідки для корчувань і екскаватори із спеціальним устаткуванням. Чагарники і дрібну рослини видаляють бульдозером або кущорізом.

Опори повітряних ліній зв'язку і електропередач, коли вони заважають роботам, переносять убік або виносять за межі будівельного майданчика. Повітряні лінії підводять, щоб забезпечити необхідні габарити для руху транспорту.

3.1.1 Земляні роботи

Земляні роботи необхідно проводити у відповідності *ДСТУ-Н Б В. 2.1-28:2013*. Виконання земляних робіт дозволяється після виконання геодезичних розбивочних робіт по винесенню в натуру проекту земляних Розбивочні знаки слід закріплювати на місцевості установкою стовпів поза розташуванням земляних споруд і колів на місці робіт. Розбивка об'єкту до

початку робіт оглядається замовником і підрядчиком, на що складається відповідний акт.

Вертикальне планування проводити відповідно до розділу

ДБН В.1.1-25- 2009 «Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення».

Розробка ґрунту під фундамент будівлі передбачається за допомогою екскаватора типу Е-303 з ковшем ємністю 0,65 м³ з завантаженням зайвого вантажу на автосамоскиди і відвезенням його у відвал або резерв в об'ємі, необхідному для зворотної засипки.

Виробництво траншей під інженерні мережі передбачено з вертикальними стінками, що оберігаються від обвалення дерев'яними щитами, при розробці траншей ґрунт укладають на бровку в об'ємі, необхідному для зворотної засипки, а менша частина його відвозиться у відвал.

Механізовану зачистку днищ котлованів, підготовка зворотніх засипок траншей і зовнішніх пазух котлованів і інші переміщення земляних мас проводити бульдозером ДЗ-18.

Рослинний шар зрізати бульдозером ДЗ-18 з подальшим розміщенням в тимчасовий резерв, а надалі використовувати для озеленення.

Контроль за якістю земляних робіт здійснювати відповідно до *ДСТУ-НБ В.2.1-28:2013*. Який полягає в систематичному спостереженні за відповідністю виконаних робіт проекту і виконанню вимогам норм.

3.1.2 Бетонні і залізобетонні роботи

Бетонні і залізобетонні роботи проводити відповідно до ДБН В.2.6-

98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Норми проектування»; ДСТУ Б Д.2.2-49:2012» Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні».

Встановлення монолітних залізобетонних конструкцій передбачається застосуванням інвентарної щитової опалубки, арматурних сіток, окремих арматурних стрижнів, просторових каркасів.

Монолітними залізобетонними запроектовані: фундаментна плита, перекриття, пілони каркаса, стіни сходової клітки.

Доставка бетонній суміші здійснюється з найближчого комбінату будівельних матеріалів атобетонозмішувачами.

Бетонування дозволяється виконувати тільки після огляду і приймання по акту бетонної підготовки, стягування, притискної плити, арматури плити і опалубки за умови письмового дозволу авторського нагляду в журналі робіт.

Положення в плані, висотні відмітки і розміри арматури і опалубки елементу, підготовленого до бетонування, повинні відповідати проекту і вимогам відповідних ДСТУ.

У місцях установки арматури мають бути видалені сміття, бруд, сніг і лід. Стрижні встановленої в елемент арматури мають бути знежирені, очищені від бруду, льоду і снігу, нальоту іржі.

Контроль якості зварних з'єднань арматури повинен проводитися відповідно до ДСТУ Б В.2.6-182:2011 «З'єднання зварні стикові і таврові арматури залізобетонних конструкцій». Змонтована арматура має бути закріплена від зсувів і збережена від пошкоджень, що можуть мати місце при бетонуванні.

Після закінчення бетонування кожного блоку (захватки) необхідно:

- оберігати тверднучий бетон від ударів, струсів і інших механічних дій;
- здійснювати заходи щодо витримки свіжо укладеного бетону до

встановленої міцності (догляд за бетоном).

3.1.3 Кам'яно-монтажні роботи

Кам'яно-монтажні роботи проводити у відповідності ДСТУ Б В.2.6-75:2008. «Конструкції металеві будівельні».

Матеріали і вироби, вживані при зведенні конструкцій, порядок їх приймання, транспортування, зберігання і випробувань повинні відповідати вимогам стандартів і технічних умов.

Категорично забороняється транспортування цеглини навалом і розвантаження його скиданням, а також вивантаження розчину на землю.

Перед виконанням кладки необхідно провести розбиття осей подовжніх і торцевих стін за допомогою теодоліта з використанням контрольних осьових реперів.

Контроль за якістю цих робіт має бути постійним і зводиться до наступних функцій:

- контролю за якістю розчину, його розшаруванням;
- контролю за транспортуванням і розвантаженням цегли;
- контролю геометричних розмірів по вертикалі і горизонталі;
- перевірка товщини швів.

Величини допустимих відхилень фіксуються актом.

3.1.4 Обробні роботи

Обробні роботи проводити відповідно за ДБН Д.2.2-15-99.. Обробні роботи. В цілях досягнення високої якості і скорочення термінів будівництва рекомендується потоково-циклічний метод організації виробництва обробних робіт.

Комплекс обробних робіт ділиться на 4 послідовно виконуючих цикли:

- 1 - штукатурні роботи;
- 2 - установка виробів, що підлягають малярній обробці;
- 3 - підготовка під фарбування;

4 – робота по встановлення підлоги.

Всі обробні роботи проводяться з підвішених підмостей - столиків інвентарного типу, пристосованих для переміщення через стандартні дверні отвори.

Розчин для штукатурних робіт, привезеною на буд майданчик вивантажити в приймальний бункер вузла прийому розчину. Далі розчин подається до робочих місць штукатурів за допомогою штукатурної станції.

Для виконання малярних робіт застосовується пересувна малярна станція, з якої матеріал для білення стель і стін подаються до робочого місця по шлангах. Якість робіт перевіряється шаблонами і візуально.

3.2 Вибір основного монтажного механізму

Для проведення основних будівельно-монтажних робіт проводимо підбір монтажного крана. Вибір крана полягає в наступному: виходячи з монтажних характеристик конструкцій і умов будівельного майданчика, встановлюємо необхідні технічні параметри крана.

Конструкції характеризуються монтажною масою Q_m , монтажною висотою H_m і необхідним вильотом стріли крана L_m

Монтажну висоту визначаємо по формулі:

$$H_{sp} = h_0 - h_b - h_k - h_{cm},$$

де h_0 - висота опори, на якій встановлюється вмонтована конструкція (висота будівлі) від рівня стоянки крана, м;

h_b – монтажна висота (рівень поверху, що зводиться, плюс 2,5 м), м;

h_k - висота вмонтованого, м;

h_{cm} - розрахункова висота строповки, м.

По формулі:

$$H_{кр} = 33,0 + 2,5 + 4,5 + 4,5 = 44,5 м$$

Вантажопідйомність крана, т:

$$Q = q_r + q_m + q_d,$$

де q_r - маса вантажу, що піднімається, т;

q_m - маса вантажозахватного механізму, т;

q_d - маса додаткових пристроїв тари, т.

По формулі:

$$Q = 3,0 + 0,2 = 3,2 т$$

Вибраний кран КБ – 405.1А.

Основні технічні характеристики крана, прийняті відповідно до паспортних даних:

– допустимий ухил місця установки крана:

подовжній – 0,002

поперечний – 0,002;

– вантажопідйомність, т:

при найбільшому вильоті стріли – 3,0

максимальна – 4,5;

– висота підйому, м:

при найбільшому вильоті стріли – 37

при найменшому вильоті стріли – 30;

– виліт стріли, м:

найбільший – 30,0

найменший – 16,5;

– база – 6,0 м;

– колія рейкового шляху – 6,0 м;

– довжина рейкового шляху – 30,0 м;

- маса крана в робочому стані – 115,5 т;
- максимальне навантаження колеса на рейку – 26,0 т;
- тип рейок (по залізобетонних балках) – Р65.

3.3 Будгенплан

Будгенплан розроблений на період встановлення огорожуючих конструкцій будівлі. Призначення генплану полягає в такій організації будівельного господарства на майданчику, який забезпечує створення необхідних умов праці і відпочинку робочих, для механізації робіт, приймання, зберігання. Укладання матеріалів, конструкцій, забезпечення робіт водними і енергетичними ресурсами.

Генплан є частиною комплексної документації на будівництво і розробляється відповідно до прийнятої технології виробництва робіт і термінів будівництва, встановлених графіком.

При розробці генплану передбачено виконання вимог ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. З метою створення сприятливих побутових умов і зниження вартості будівництва тимчасових будівель і споруд їх розташовують на територіях, не призначених під забудову до закінчення будівництва.

Щоб виключити проміжні розвантаження масових вантажів всі відкриті склади розміщуються в зоні дії монтажного крана. Цеглина зберігатися на піддонах і в контейнерах. Для зберігання лісоматеріалів і металевих елементів, віконних і дверних палітурок передбачені навіси.

Тимчасові будівлі і споруди по кількості і складу площ визначаються розрахунком. Дороги на будмайданчику запроектовані з умови забезпечення вільного проїзду автотранспорту: постійні дороги шириною 6м, тимчасові шириною 3.5м, радіусом повороту 12м. На поворотах передбачені розширення на 1 м. Ухили доріг пов'язані з рельєфом місцевості.

Водопостачання і каналізація, запроектовані з умов забезпечення виробничих господарчо-побутових і протипожежних потреб будівництва у воді. Відстань між гідрантами не перевищує 150 м, розташовані вони не далі 2 м від дороги.

Для забезпечення електроенергією від існуючої мережі передбачена установка КТП потужністю 180 до Вт. З метою забезпечення надійного живлення запроектована кільцева система електрозабезпечення, повітряні лінії передбачені уздовж проїздів, що дає можливість використання стовпів для

світильників зовнішнього освітлення і полегшує умови експлуатації. На ділянках майданчика, де працює кран, передбачена прокладка кабелів.

Вся територія будмайданчика захищена вертикальною огорожею з дерев'яних щитів. У місцях в'їзду і виїзду є ворота, по всьому периметру будмайданчика проходить освітлювальна мережа з прожекторами.

3.4 Розрахунок чисельності персоналу, площ тимчасових будівель і ресурсів будівництва

Основою для визначення чисельності працівників на будівельному майданчику є максимальна кількість робочих основного виробництва, зайнятих в одну зміну. Воно визначається по графіку руху робочих.

$$N_{\max \text{ осн}} = 29 \text{ чол.}$$

Чисельність робочих не основного виробництва приймається у розмірі 20% від $N_{\max \text{ осн}}$. Дані підсумовуються, і отриманий результат використовується в подальших розрахунках.

Кількість інженерно-технічних працівників приймається у розмірі 10%, молодшого обслуговуючого персоналу – 3%, службовців – 5% від сумарної чисельності робочих основного і не основного виробництва. $N_{\text{ заг.}} = 29 + 6 + 3 + 1 + 1 = 40 \text{ чол.}$

Чисельність жінок приймається приблизно 20% від загального числа тих, що працюють. $N_{\text{ жін.}} = 40 \cdot 0.2 = 8 \text{ чол.}$

3.5 Визначення складу тимчасових будівель і споруд

Склад і площі тимчасових будівель і споруд визначають на момент максимального розвитку робіт на будмайданчику по розрахунковій кількості працівників, зайнятих в одну зміну.

Тип тимчасової споруди приймається з урахуванням терміну його перебування на будмайданчику.

На будівельному об'єкті, як мінімум, мають бути наступні санітарно побутові приміщення: вбиральні з умивальниками, душові, для сушки і знепилювання одягу, для обігріву, відпочинку і їжі, Контора виконроба, туалет.

3.6 Розрахунок потреб в складських площах

Площі складів визначаються для матеріалів, що підлягають зберіганню на будівельному майданчику, по номенклатурі, представлений в графіці надходження на об'єкт будівельних конструкцій, деталей, напівфабрикатів, матеріалів і устаткування.

Занесення матеріалів розраховується по формулі: $P = Q/t \cdot n \cdot k$ Q – кількість матеріалів, необхідного для здійснення будівництва. T – розрахункова тривалість виконання робіт, в днях. n – норма запасу матеріалів (при перевезенні автотранспортом)

k – коефіцієнт, що враховує нерівномірність постачання до = 1.2

Необхідна площа складу:

$S = P/r \cdot K_n$, де (4.5) P – кількість матеріалів тих, що підлягають зберіганню.

r – норма зберігання матеріалу на 1 м² площі.

Результати розрахунку приведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1- Розрахунок потреб в складських площах

Найменування матеріалів	Од. вим-міру	Тривалість потреб матер., дн.	Потреба		Норма складування на 1 м ²	Коеф. Враховуючий проходи	Склад	
			Загальна	підлягає зберіганню			вид	площа, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Дрібні збірні з.-б. елементи	м ³	20	35,6	12,7	0,4	1,7	Відкри-тий	54
2. Віконні, дверні блоки, ворота	м ²	140	1278,6	65,3	25	1,3	Закритий	3,4
3. Піломатеріали	м ³	30	25	6	1,5	1,3	Навіс	5,2
4. Цегла в контейнерах	г. шт.	20	70,52	25,2	0,25	1,2	Відкри-тий	121
5. Труби сталеві	г	60	1,6	0,2	0,6	1,6	Навіс	0,5
6. Арматура	г	70	187	19,1	4	1,6	Навіс	7,6
7. Скло віконне в ящиках	м ²	100	890,5	63,7	180	1,7	Закритий	0,6
8. Рубероїд (1рул.-20м)	рул.	20	14	5	18	1,25	Навіс	0,3
9. Гравій, щебінь	м ³	80	60	5,4	2,2	1,25	Відкри-тий	3,1
10. Шлак, пісок	м ³	70	40	4,1	2	1,25	Відкри-тий	2,6

3.7 Розрахунок потреби у воді

Тимчасове водопостачання на будмайданчику призначене для забезпечення виробничих, господарчо-побутових і протипожежних потреб, л/с:

$$Q = P_{\text{пож}} + 0,5 \times (P_{\text{б}} + P_{\text{пр}}), \text{ де}$$

$P_{\text{пож}}$ - витрата води на протипожежні потреби, л/с;

$P_{\text{б}}$ - витрата води на побутові потреби, л/с;

$P_{\text{пр}}$ - витрата води на виробничі потреби, л/с.

$$P_{\text{б}} = P'_{\text{б}} + P''_{\text{б}},$$

Витрата води на пожежегасіння визначається залежно від площ забудови.

$$P'_{\text{б}} = \frac{N \times b \times k_1}{n \times 3600},$$

$$P''_{\text{б}} = \frac{N \times a \times k_2}{t \times 3600}, \text{ де}$$

$P'_{\text{б}}$ - витрата води на умивання і їжу, л/с;

$P''_{\text{б}}$ - витрата води на прийом душу, л/с;

N - загальна кількість тих, що працюють;

b - норма водоспоживання на 1 чол. у зміну.

За наявності каналізації – 20-25 л;

Де 1,2- коефіцієнта на невраховану витрату води;

k3- коефіцієнт нерівномірності водоспоживання (1,3-1,5);

n- час роботи в зміну, год.;

Σq - сумарна витрата води в зміну, л, на всі виробничі потреби, які співпадають за часом роботи.

Діаметр трубопроводу, мм, розрахований по формулі:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q \times 1000}{\pi \times v}},$$

Де Q – загальна витрата води, л/с;

v – швидкість руху води по трубопроводу, м/с.

Початкові дані

Площа забудови – 0,45 га;

Витрата води на пожежегасіння 10 л/с;

Норма водоспоживання на 1 людину в зміну за відсутності каналізації – 10/15 л;

Норма водоспоживання що користується душем за відсутності каналізації – 30/40 л;

Коефіцієнт, що враховує число тих, що миються від найбільшого числа тих, що працюють в зміну, – 0,3/0,4 л;

Загальна кількість тих, що працюють в зміну – 82 людини;

Число годин роботи душової установки – 0,75 ч.

Розрахунки потреби у воді приведені в таблицях 4.2, 4.3.

Таблиця 4.2 -Розрахунок потреби у воді на потреби будівництва

Найменування	Од. вим.	К-ть	Норма водо-втраг. л/с	Коефіцієнт нерівномірності	Коеф.	Витрата води в зміну л/с
1	2	3	4	5	6	7
Витрата води на протипожежні потреби	га	0,45	10	—	—	10
Витрата води на душ	чол.	82	3 0 / 4 0	—	0,3/0,4	$P'_6 = \frac{82 \times 35 \times 0,35}{0,75 \times 3600} = 0,37$
Разом:						10,4

Таблиця 4.3 -Витрата води в зміну на виробничі потреби, співпадаючі в часі

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість		Норма витрати води на од.-вим.	Витрата води в зміну, л
		загальна	у зміну		
1	2	3	4	5	6
Виготовлення розчину	м ³	40	1	180/275	275
Виготовлення бетонної суміші	м ³	50	2	250/300	500
Заливка бетону	м ³	5100	12	300	3600
Укладання цегли	1000 шт.	110	3	220	660
Штукатурні роботи	м ²	7330	94	2/8	470
Малярні роботи	м ²	4992	120	1	120
Посадка дерев	шт.	100	10	150	1500
Заправка автомашин	маш.-доб.	1	1	400/700	550
Разом:					7675

Діаметр трубопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times (10,4 + 0,5) \times 1000}{3,14 \times 2}} = 85 \text{ мм}$$

3.8 Розрахунок потреби в електроенергії

Електроенергія в будівництві витрачається на силові споживачі – живлення електродвигунів, на технологічні потреби, внутрішнє освітлення будмайданчика, робочих місць, складських приміщень.

Необхідна електроенергія і потужність трансформатора, кВт, визначена по формулі:

$$P_{\text{тр}} = 1,1 \times [(k_1 \times \Sigma P_c) / \cos \beta_1 + (k_2 \times \Sigma P_{\text{тех}}) / \cos \beta_2 + k_3 \times \Sigma P_{\text{осв}} + k_4 \times \Sigma P_{\text{осв}} + k_5 \times \Sigma P_{\text{скл}}] \quad (4.11)$$

Де 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі;

ΣP_c - сума номінальних потужностей всіх силових установок при умові можливості збігу у часі їх експлуатації, кВт;

$\Sigma P_{\text{тех}}$ - сума номінальних потужностей апаратів, що беруть участь в технологічних процесах, співпадаючих в часі з роботою, кВт;

$\Sigma P_{\text{осв}}$ - загальна потужність освітлювальних приладів внутрішнього освітлення, кВт;

$\Sigma P_{\text{осв}}$ - загальна потужність освітлювальних приладів зовнішнього освітлення, кВт;

$\Sigma P_{\text{скл}}$ - сума потужностей освітлювальних приладів складських майданчиків, кВт;

$\cos \beta_1, \cos \beta_2$ - коефіцієнти потужності, залежні від навантажень силових і технологічних споживачів ($\cos \beta_1 = 0,6, \cos \beta_2 = 0,75$);

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 - коефіцієнти попитів, що враховують неспівпадіння навантажень споживачів ($k_1 = 0,5, k_2 = 0,7, k_3 = 0,8, k_4 = 1, k_5 = 1$).

$$P_{mp} = 1,1 \times [(0,5_1 \times 52) / 0,6 + (0,7 \times 114) / 0,75 + 0,8 \times 0,94 + 1 \times 13,7 + 1 \times 0,2] = 169,72 \text{ кВт}$$

Таблиця 3.4 Потреба в електроенергії

Найменування споживачів	Од.вим	К-ть	Встановлена потужність на од. вимірювання, кВт	Сумарна потужність, кВт
1	2	3	4	5
Зварювальні апарати	шт.	2	24	48
Електролебідки	шт.	4	1	4
$\sum P_c = 52$				
Технологічні споживачі				
Електроножиці	шт.	2	2,4	4,8
Електродріп	шт.	4	0,6	1,2
Електрогайковерт	шт.	4	1,8	7,2
Баштовий кран	шт.	2	57	114,0
$\sum P_{max} = 127,2$				
Освітлення внутрішнє				
Внутрішнє освітлення приміщень (побутових)	100 м ²	0,72	1,3	0,94
$\sum P_{on} = 0,94$				
Освітлення зовнішнє				
Освітлення зон виробництва	100 м ²	40	0,11	4,4
Освітлення проходів і проїздів	1000 м ²	0,81	0,15	0,12
Охоронне освітлення майданчика	1000 м ²	6,12	1,5	9,18
$\sum P_{on} = 13,7$				
Освітлення складських приміщень				
Освітлення складських приміщень	100 м ²	1	0,2	0,2
$\sum P_{on} = 0,2$				
Разом:	$\sum P = 374,18$			

3.9 Вибір трансформаторної підстанції

$$\sum P = 374,18 \text{ кВт};$$

$$\cos\varphi = 0,75, \text{ tg}\varphi = 0,882$$

$$\sum Q = \text{tg}\varphi \times \sum P,$$

$$\sum Q = 0,882 \times 374,18 = 330 \text{ кВА}$$

Загальна потужність струмоприймачів об'єкту:

$$S = \sqrt{\sum P^2 + \sum Q^2},$$

$$S = \sqrt{374,18^2 + 330^2} = 498,9 \text{ кВА}$$

Споживачі 2 категорії. 2 введення від 2-х трансформаторів підстанції 2×630 кВА. Прийнята існуюча міська підстанція, двохтрансформаторна стаціонарна.

3.10 Розрахунок перетину однієї нитки кабелю або дроту для визначення групи споживачів

Перетин кабелю, мм, визначений по формулі:

$$Q = \frac{100 \times P_{\text{гр}} \times l}{g \times U^2 \times \Delta H},$$

Де $P_{\text{гр}}$ - розрахункова потужність однієї групи споживачів, кВт;

l – довжина кабелю від трансформаторної підстанції до групи споживачів, м; $l = 70$ м;

g – питома провідність матеріалу дроту або кабелю, прийнята для алюмінію – 34,5, для міді – 57; для сталі – 28,0;

U – номінальна напруга 220 В, 380 В;

ΔH – втрати напруги в мережі (0,06/0,08).

Розрахункова потужність силового кабелю, кВт, визначена по формулі:

$$P_{\text{ж}} = \sum P_c + \sum P_{\text{мех}},$$

$$P_{\text{ж}} = 52 + 127,2 = 179,2 \text{ кВт}$$

$$Q = \frac{100 \times 179,2 \times 70}{34,5 \times 380^2 \times 4,6} = 6 \text{ мм}$$

Розрахункова потужність перетину дроту, кВт, визначена по формулі:

$$P_{\text{ж}} = \sum P_{\text{ос}} + \sum P_{\text{скл}} + \sum P_{\text{он}},$$

$$P_{\text{ж}} = 0,94 + 13,7 + 0,2 = 14,84 \text{ кВт}$$

$$Q = \frac{100 \times 14,84 \times 70}{57 \times 220^2 \times 2,4} = 2 \text{ мм}$$

3.11 Розрахунок потреб в теплі

Тепло на будмайданчику витрачається на опалювання тимчасових будівель, об'єкту, що будується, і технологічні потреби.

Загальна витрата тепла, кДж/год, визначена по формулі:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_1 + Q_2) \times k_1 \times k_2, \text{ де}$$

Q_1 - витрата тепла на будівлю, що будується, кДж/год;

Q_2 - витрата тепла на тимчасові будівлі, кДж/год.

$$Q_1 = g \times V_1 \times (t_a - t_n) \times a \times k_1 \times k_2,$$

$$Q_2 = g \times V_2 \times (t_a - t_n) \times a \times k_1 \times k_2, \text{ де}$$

g – питома теплова характеристика будівлі (для тимчасових будівель – 0,8 ккал/м в·год ·°C);

V_1 - об'єм опалювальної частини будівлі, що будується, м³;

V_2 - об'єм тимчасових будівель по зовнішньому обміру, м³;

t_a - розрахункова температура внутрішнього повітря °C;

t_n - розрахункова температура зовнішнього повітря °C;

a – коефіцієнт, що враховує вплив температури зовнішнього повітря на питому теплову характеристику будівлі ($a = 1,45/0,9$);

k_1 - коефіцієнт, що враховує втрати тепла в мережі ($k_1 = 1,15$);

k_2 - коефіцієнт, що враховує добавку на невраховані втрати тепла ($k_2 = 1,10$).

$$Q_1 = 0,45 \times 2050 \times (18 - (-3)) \times 1,17 \times 1,15 \times 1,1 = 5461 \text{ кДж/год}$$

$$Q_2 = 0,8 \times 72 \times (18 - (-3)) \times 1,17 \times 1,15 \times 1,1 = 496 \text{ кДж/год}$$

Таблиця 3.5 Розрахунок потреб в теплі

Найменування	Одиниці вимірювання	Кількість
1	2	3
Об'єм опалювальної частини будівлі, що будується	м ³	12145
Об'єм тимчасових будівель по зовнішньому обміру	м ³	72
Розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки	°C	-3
Витрата тепла на опалювання будівлі, що будується	кДж/год	5461
Витрата тепла на обігрів тимчасових будівель	кДж/год	496

Загальна поверхня нагріву котла, м², у тимчасових котельних, визначена по формулі:

$$F = 1,2 \times \frac{Q_{\text{обш}}}{a}, \text{ де}$$

$Q_{\text{обш}}$ - загальна потреба в теплі, ккал/год;

a – теплопродуктивність котла, кДж/год ($a = 1000$ ккал/год).

3.12 Графік виконання робіт

Як організаційно-технологічна модель виробництва робіт вибраний календарний графік. Календарний графік складений на будівництво 9 поверхового будинку.

Проектування календарного графіка здійснюється з виконанням наступних основних вимог:

- виконання комплексу підготовчих робіт;
- виконання робіт нульового циклу після виконання підготовчих робіт;
- дотримання нормативної тривалості будівництва об'єкту;
- виконання робіт підземної частини будівлі після робіт нульового циклу;
- організація потоку з максимально можливим за умовами технології зведення об'єкту і правил техніки безпеки поєднання процесів в часі і просторі;
- рівномірним завантаженням робочих;
- перевиконання норм вироблення в цілому на 10-30%;
- встановленням складу машин і інструментів для механізації кожного процесу;
- поєднання виконання спеціальних видів робіт із загальнобудівельними роботами.

Об'єми загальнобудівельних робіт узяті з локальних кошторисів.

Об'єми робіт підготовчого періоду визначаються по бюджетплану. Об'єми спеціальних видів робіт указуються у вартості за даними

об'єктного кошторису. Трудомісткість виконання решти видів робіт визначається по ДБН.

РОЗДІЛ 4. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА (порівняння варіантів)

4.1 Описання прийнятих до уваги результатів

Проаналізувавши інженерно-геологічні умови та фізико-механічні властивості ґрунтів, до розрахунку приймаємо два типи фундаментів:

- Пальовий фундаменти, що влаштовуються з буронабивних залізобетонних паль і монолітного залізобетонного ростверку.
- Стрічковий монолітний залізобетонний фундамент.

4.2 Аналіз варіантів

4.2.1 Розрахунок стрічкового фундаменту

Визначення основних розмірів фундаменту

Попередню ширину фундаменту визначаємо з рівняння:

$$a_0 \cdot B^2 + a_1 \cdot B - N' = 0 ,$$

де коефіцієнти визначаються за формулами:

$$a_0 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_{\gamma} \cdot \gamma_1$$

де γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, прийняті по таблиці

k - коефіцієнт приймається рівним 1, якщо характеристики міцності ґрунту φ і C , визначені безпосередніми випробуваннями;

M_{γ} - Коефіцієнт приймається 1,1;

$\gamma_{\text{в}}$ -розрахункові значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підшви фундаменту.

$$a_1 = \left\{ \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_1 + M_c \cdot C_{\text{II}} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{\text{II}}] \right\} - \bar{\gamma} \cdot d_1$$

де M_q - коефіцієнт, що приймається 3,06;

$\gamma'_{\text{в}}$ - Розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає вище підшви фундаменту;

d_1 - глибина закладання фундаменту;

M_c - коефіцієнт приймається 5,66;

C_{II} - розрахункове значення питомої зчеплення ґрунту залягає безпосередньо під підшвою фундаменту;

d_b -глибина підвалу від рівня планування.

$$a_0 = \frac{125 \cdot 10}{1} \cdot 0,51 \cdot 17,3 = 1103$$

$$a_1 = \left\{ \frac{125 \cdot 10}{1} \cdot [3,06 \cdot 2,89 \cdot 17,3 + 5,66 \cdot 11,4 + (3,06 - 1) \cdot 1,89 \cdot 17,3] \right\} - 20 \cdot 2,39 = 275,2$$

Підставимо отримані коефіцієнти в рівняння:

$$11,03 \cdot B^2 + 275,2 \cdot B - 441,20 = 0,$$

$$B = 1,67 \text{ м.}$$

Попередньо приймаємо ширину стрічкового фундаменту Φ -1 рівній $B = 1,8 \text{ м.}$

Визначення розрахункового опору ґрунту основи.

Знаходимо розрахунковий опір ґрунту основи відповідне прийнятої ширині фундаменту. Розрахунок ведемо за формулою:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot \left[M_{\gamma} \cdot k_z \cdot B \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II} \right]$$

$k_z = 1,1$, якщо ширина фундаменту $B < 10\text{м}$.

$$R = \frac{1,25 \cdot 10}{1} [0,51 \cdot 1,1 \cdot 1,8 \cdot 17,3 + 3,06 \cdot 2,89 \cdot 17,3 + (3,06 - 1) \cdot 1,89 \cdot 17,3 + 5,66 \cdot 114] = 319,84 \text{кН/м}$$

$$P = \frac{N}{A} = \frac{441,20}{1,8} = 285,11 \text{кН/м}$$

Для центрально навантаженого фундаменту повинна виконуватися умова:

$$P \leq R$$

$285,11 < 319,84 \text{кН/м}$ різниця становить 10%.

4.2.2 Розрахунок несучої здатності бурозабивної палі

Пальові фундаменти і палі по несучої здатності ґрунтів основи розраховуються за такою формулою:

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = P,$$

де N - розрахункове навантаження, що передається від будівлі на одиночну палю;

F_d - розрахункова несуча здатність ґрунту основи одиночної палі;

γ_c - Коефіцієнт надійності, прийнятий рівним 1,4, тому несуча здатність палі визначається розрахунком.

Несуча здатність F_d висячої забивний палі, що працює на стискаюче навантаження, визначається як сума розрахункових опорів основи під нижнім кінцем палі і на її бічній поверхні за формулою:

$$F_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right)$$

де γ_c - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, що приймається рівним 1;

γ_{cf}, γ_{cr} - Коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем і на бічній поверхні палі, що враховують вплив способу навантаження палі на розрахункові опору ґрунту, що приймаються для забивних паль, що занурюються дизельними молотами без лідируючих свердловин, рівними 1;

A - площа обпирання палі на ґрунт, яка приймається за площею поперечного перерізу палі;

U - зовнішній периметр поперечного перерізу палі;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

f_i - розрахунковий опір i -того шару ґрунту основи на бічній поверхні палі;

h_i - товщина i -того шару ґрунту, що стикається з бічною поверхнею палі, м.

$$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$$

$$u = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ м}$$

Розрахункова глибина занурення нижнього кінця палі від поверхні ґрунту:

$$h_b + h_c = 2,39 + 7,5 = 9,89 \text{ м}$$

3.3 Обґрунтування вибору варіанту для подальшого розроблення

Таблиця 4.3 - Порівняння показників вартості Показник

Стрічкові	фундаменти	Фундаменти із буронабивних паль	Різниця показників
Загальна кошторисна вартість, грн	782489	754672	27817
Трудомісткість, люд/год.	1205,8	1428,4	226,6
маш/год.	1968,6	1836,9	131,7

За розрахунками можна використовувати любий із наданих варіантів, так як вони підходять за всіма властивостями під надану основу.

За економічними показниками дешевшим буде палювий фундаменти. За трудомісткістю ефективніше використовувати стрічковий фундамент. За часом роботи машин краще підходить фундамент із буро набивних паль Тому я прийняв рішення взяти за основу будинку фундаменти із буронабивних залізобетонних паль та монолітного залізобетонного ростверку.

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1. Визначення кошторисної вартості будівництва

Кошторисна вартість розрахована відповідно до порядку визначення вартості будівництва і вільних (договірних) цін на будівельну продукцію в умовах розвитку ринкових відносин.

Для визначення кошторисної вартості складений локальний кошторис на загальнобудівельні роботи, об'єктний кошторис по основній будівлі, зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва.

5.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах

Кошторисна вартість будівництва 9-типоверхового житлового будинку у м.Тернопіль визначена з урахуванням положень ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва», затвердженого наказом Мінрегіону від 27.08.2013 р. № 405.

Вартість, що визначена локальними кошторисами, включає прямі витрати, накладні витрати, кошторисний прибуток.

Прямі витрати на загальнобудівельні роботи по основній будівлі встановлені на основі об'ємів робіт і єдиних районних одиничних розцінок або ресурсних показників і цін на відповідні ресурси.

Для прикладу у дипломному проекті наведено локальний кошторис на загальнобудівельні роботи, у якому визначена сума прямих витрат по кожному розділу і в цілому по підсумку всіх розділів.

5.3. Об'єктний кошторис на будівництво 9-ти поверхового житлового будинку в м. Тернопіль

№ п/п	№ кошторисів	Найменування розділів, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість				Загальна на Кошторисна варт.
			Будівельних робіт	Монтажних робіт	Устаткування	Інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		РОЗДІЛ 1. Підготовка території будівництва Відведення ділянки під забудову Разом по розділу 1				687 687	687 687
2	1	РОЗДІЛ 2. Основні об'єкти будівництва Монолітний житловий будинок	747041	296753	160475	27990	1232259
		РОЗДІЛ 3. Об'єкти підсобного і обслуговуючого призначення Витрат не передбачено					
3	2	РОЗДІЛ 4. Об'єкти енергетичного господарства Кабельна лінія 0.4 кв Разом по розділу 4	3781 3781	22331 22331	- -	- -	26112 26112
4	3	РОЗДІЛ 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язки і зв'язки	2705	1532	-	-	4237
5	4	Сполучна радіолінія напругою 240в Мережі зв'язку Разом по розділу 5	9323 12028	1662 3194	- -	- -	10985 15222
		РОЗДІЛ 6. Зовнішні					

6	5	мережі і споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання і газопостачання	78729	-	-	-	78729
7	6	Внутрішньомайданчикові мережі водопроводу	20929	-	-	-	20929
8	7	Внутрішньомайданчикові мережі каналізації	82673	-	-	-	82673
		Внутрішньомайданчикові тепломережі	182331	-	-	-	182331
		Разом по розділу 6					
9	8	РОЗДІЛ 7. Впорядкування і озеленення території	31882	-	-	-	31882
10	9	Вертикальне планування	102233	-	-	-	102233
11	10	Моцения території	43618	-	-	-	43618
		Озеленення території	489	-	-	-	489
12	11	Малі форми	178222	-	-	-	178222
		Разом по розділах 1-7	7129974	322278	160475	28677	7641404
13	Сніп 9-82-74	РОЗДІЛ 8. Тимчасові будівлі і споруди	78663	3520	-	-	82183
14	12	Тимчасові будівлі і споруди 1%	5998	-	-	-	5998
		Підкранові шляхи	84661	3520	-	-	88181
		Разом по розділу 8	7214635	325798	160475	28677	7729585
15	Розрахунок по Сніп	РОЗДІЛ 9. Інші роботи і витрати	377703	17082	-	-	394785
16		Дорожчання, пов'язане з виробництвом робіт в зимовий час з урахуванням вітрового навантаження	-	-	-	49845	49845
17		Витрати на пересувний характер робіт	-	-	-	83064	83064
		Витрати пов'язані з одноразовою винагородою	377703	17082	-	132909	527694

		Разом по розділу 9					
		Разом по розділах 1-9	7592338	342880	160475	161586	8257279
18		РОЗДІЛ 10. Зміст дирекції (технічний нагляд) підприємства, що будується, і авторський нагляд				45085	45085
19		Зміст дирекції				19266	19266
		Авторський нагляд					
		Разом по розділу 10				64351	64351
		РОЗДІЛ 11. Підготовка експлуатаційних кадрів					
		Витрат не передбачено					
20		РОЗДІЛ 12. Проектні і дослідницькі роботи				85412	85412
		Робочий проект				194589	194589
		Інженерна геологія				280001	280001
21		Разом по розділу 12					
		Разом по розділах 1-12	7592338	342880	160475	505938	8601631
		Резерв на непередбачені витрати	98875	4531	7400	23146	133953
		Всього за звітним розрахунком в цінах:	7691213	347411	167875	529084	8735584

5.5 Локальний кошторис

На загальнобудівельні роботи

9-ти поверхового житлового будинку в м.Тернопіль

Кошторисна вартість 281599 тис.грн

Кошторисна трудомісткість 361,9 тис.люд.-год.

Кошторисна заробітна плата 2313,4 тис.грн.

Середній розряд робіт 4,1 розряд

№ п/п	Шифр та позиція нормативу	Найменування робіт та витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.	Витрати труда робітників, люд.-год.
-------	---------------------------	--	-----------	------------------------	-------------------------	-------------------------------------

1	2	3	4					не зайнятих обслуговуванням машин	
				Всього	Експлуата- ції машин	Всього	Експлуата- ції машин	тих що обслуговують машини	
				Заробітна плата	В тому числі з/п	Заробітна плата	В тому числі з/п	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E9-1-4	Монтаж металевих конструкцій, т	4500	494,28	263,82	2224260	1187190	25,28	113760
				156,99	74,68	706455	336060	10,68	48060
2	E9-48-1	Електродугова зварка при монтажі каркасу, т	4500	65,15	9,86	293175	44370	4,74	21330
				37,21	0,62	167445	2790	0,10	450
3	E9-42-2	Монтаж покриття, 100 м ²	118,3	715,66	312,09	84663	36920	55,20	6530
				306,91	82,79	36307	9794	11,62	1375
4	C121-642	Основні несучі конструкції, т	4500	3952,08	---	17784360	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
5	C111-829	Профілі гнуті сталеві з трапецивидними гофрами H57-750-0,7, т	103	7020,84	---	723147	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
6	C111-1850	Гвинти самонарізуючі для кріплення профлиста, т	0,291	33742,49	---	9819	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
7	C111-1858	Кляммери, 1000 шт	53,25	1978,79	---	105371	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
8	E12-18-3	Утеплення покриття плитами з мінерало-вати товщиною 120 мм, 100 м ²	118,3	869,95	40,74	102915	4820	63,67	7532
				384,57	12,07	45495	1428	1,85	219

9	С114-5-У	Плити теплоізоляційні з мінеральної вати товщиною 120 мм, м ³	1420	177,98	---	252732	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
10	Е12-20-3	Влаштування пароізоляції, 100 м ²	118,3	511,07	8,46	60460	1001	10,97	1298
				63,19	2,51	7475	297	0,40	47
11	С111-1716	Плівка гідроізоляційна, м ²	13013	6,91	---	89920	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
12	Е12-2-1	Влаштування плоского даху з рулонних матеріалів на бітумній мастиці, 100 м ²	118,3	1714,54	51,56	202830	6100	30,10	3561
				180,30	15,22	21329	1801	2,34	277
13	С111-860	Матеріал рулонний для верхніх шарів даху, м ²	13368	6,53	---	87293	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
14	С111-861	Матеріал рулонний для нижніх шарів даху, м ²	27210	4,82	---	131152	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
15	Е8-15-10	Кладка зовнішніх стін, м ³	4935,3	102,13	16,51	504042	81482	8,48	41851
				50,12	5,30	247357	26157	0,88	4343
16	С1422-10974	Камін керамічний пустопілий, марка М200, 1000 шт	518,2	1854,63	---	961069	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
17	Е8-35-1	Встановлення зовнішніх інвентарних підмостів висотою до 16 м, 100 м ²	65,7	781,43	3,76	51340	247	68,57	4505
				376,45	1,23	24733	81	0,23	15

18	E8-35-4	Додавати на кожні наступні 4 м висоти, 100 м ²	65,7	400,82	---	26334	---	---	---
				400,82	---	26334	---	---	---
19	E10-18-2	Встановлення віконних блоків, м ²	56,87	2530,76	418,13	143924	23779	186,44	10603
				1073,89	133,94	61072	7617	21,36	1215
20	C123-101	Блоки віконні, м ²	5687	237,38	---	1349980	---	---	---
				---	---	---	---	---	---
21	E15-211-4	Заскління, 100 м ²	56,9	15616,0	38,45	888550	2188	126,2	7295
				694,84	17,02	39536	968	3,24	184
22	E15-167-5	Пофарбування вікон, 100 м ²	113,74	2205,24	1,55	250824	176	316,80	36033
				1935,65	0,50	220161	57	0,09	10
23	E13-16-4	грунтовка металевих поверхонь, 100 м ²	1350	141,91	3,32	191579	4482	4,78	6453
				32,31	0,41	43619	554	0,07	95
24	E13-26-6	Пофарбування металевих поверхонь емаллю ПФ-115 в 2 шари, 100 м ²	1350	186,9	5,26	252315	7101	7,24	9774
				48,36	0,89	65286	1202	0,16	216
Всього прямі витрати по кошторису						26772054	1399856		275322
						1712604	388806		56506
в тому числі вартість матеріалів, виробів, конструкцій						23659594			
всього заробітна плата						2101410			
Загальновиробничі витрати						1387874			
трудовитрати в ЗВВ						30069			
заробітна плата в ЗВВ						211983			
Прямі витрати будівельних робіт						26772054			
в тому числі вартість матеріалів, виробів, конструкцій						23659594			
всього заробітна плата не зайнятих обслуговуванням						1712604			
всього заробітна плата експлуатації машин						388806			
Загальновиробничі витрати						1387874			
трудовитрати в ЗВВ						30069			
заробітна плата в ЗВВ						2119830			
Всього по кошторису						28159928			
Трудовитрати по кошторису						361897			
Кошторисна заробітна плата						2313393			

Висновок

Порахувавши всі види робіт і матеріали які необхідні для будівництва, а також трудомісткість людей та використання будівельних машин. Вартість зведення 5-ти поверхового житлового будинку в м.Тернопіль складає

10735584 грн. Заробітня планта працівникам 2119830 грн. Кошторисна трудомісткість 361,9 тис.люд.-год. Середній розряд робіт 4,1розряд.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Охорона праці

Охорона праці в будівництві це система взаємопов'язаних законодавчих, соціально-економічних, технічних екологічних, гігієнічних і організаційних заходів, мета яких убезпечити здоров'я працівників від виробничих шкідливо стей і нещасних випадків і забезпечити найбільш сприятливі, умови, що сприяють підвищенню продуктивності праці і якості робіт.

- Закон України "Про охорону праці" від 1992 р.
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».
- "Перелік нормативних документів в області будівництва, які діють на території України", затверджені Мінбудархітектури України від 10.03.94 р. №45.
- Закон України "Про пожежну безпеку" від 1993р.
- "Правила влаштування і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів".
- Закон України "Про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення" від 1994 р.
- Закон України "Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань, що викликають втрату працездатності" від 2001 р.
- ГОСТ 12.1.004-75 при виробництві зварювальних і інших вогнебезпечних робіт.

СНиП 3.08-01-85 "Механізація строительного производства. Рельсовые пути башенных кранов".

6.1.1 Правила техніки безпеки для зведення основних елементів монолітного дев'яти поверхового будинку.

Найважливіша роль в організації будівельного процесу відводиться розробці правил техніки безпеки і контролю над їх дотриманням. У будівництві

виконання подібних завдань пов'язано з чималими складнощами, оскільки обстановка на будмайданчику і, відповідно, умови праці працюючих постійно змінюються. Забезпечити безпеку праці допоможе професійне проектування, зокрема складання технологічних карт для кожного конкретного будівельного об'єкту. Інструктаж з техніки безпеки є необхідним не тільки для новоприйнятих на роботу співробітників, але і для більш досвідчених будівельників. Допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки, таких як зварювання, електропрогрівання бетону, утеплення та ізоляція елементів споруджуваного об'єкта з використанням скловати, бітумних мастик і бакелітових матеріалів, нанесення бетону методом напилення, забивання паль, цементування і зміцнення фундаментів, висотні та такелажні роботи може бути виданий працівникові тільки після проходження відповідного навчання та складання іспиту. Охорона безпеки праці повинна виключити з ужитку будь-яке несправне обладнання та інструменти, особливо якщо вони входять до переліку об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, тобто відносяться до розряду електричного, зварювального або підйомного устаткування.

Необхідні заходи для земляних робіт:

- Забезпечення електробезпеки при виробництві земляних робіт в місцях проходження електромереж і при використанні електричних машин;
- Пристрої для надійного кріплення стінок котловану і траншей з вертикальними стінками при глибині їх 1.5 м ;
- Пристрої для безпечного спуску робітників у виїмки;

Огородження виїмок в місцях руху людей і транспорту;

- Встановлення безпечної відстані від відвалів ґрунту, місця проходу та проїзду машин до брівки виїмки;
- Пристрій надійного освітлення робочих місць і підходів та проїздів до них у нічний час;
- Забезпечення відсутності людей в зоні дії робочих органів землерийних машин;
- Забезпечення безпечної крутизни укосів котлованів і траншей, що

розробляються без кріплень і систематичного спостереження за станом укосів;

- Забезпечення звукової сигналізації землерийних машин;
- Забезпечення правильної експлуатації землерийних і транспортних машин.

Основні положення з техніки безпеки при влаштуванні фундаменту.

Здійснювати монтажні роботи у нічний час допускається лише при хорошому штучному освітленні. Висвітлювати слід не тільки місця установки елементів, а й приоб'єктні склади, а також зони переміщення конструкцій. Переміщати збірні елементи над робочими місцями забороняється. Стропування блоків варто робити тільки за монтажні петлі, забиті в блоках, а підйом їх здійснювати спеціальними траверсами або стропами, міцність і надійність яких повинні періодично перевірятися.

Перед підйомом блоку робітник повинен переконатися у правильності його стропування, після чого слід підвести блок на висоту не більше 30 см і переконатися в надійності його закріплення. Піднімати і опускати блок слід плавно, без ривків і розгойдування, строго по вертикалі. Під час підйому і опускання не допускається перекручення троса крана. Щоб уникнути цього, слід утримувати блок в певному положенні за допомогою відтяжок. Не допускається підтягування або підштовхування елементів під час їх підйому і опускання.

Якщо виникає необхідність в цьому, то підтягування можна допустити при нерухомому положенні стріли або крана і троса у разі, коли блок знаходиться на відстані не більше 50 см по вертикалі від місця укладання. Під час підйому блоку та подання до місця укладання в зоні його руху не повинні перебувати люди.

Перед установкою блоку він повинен бути опущений над місцем укладання приблизно на 0,5 м від поверхні ґрунту, після чого здійснюється центровка і установка блоку в робоче положення. Зняття гаків з петель блоку дозволяється після повного закінчення вивірки і утановки елемента на своє місце.

Залишати підняті блоки на час перерви в роботі не допускається. При горизонтальному переміщенні піднятого елемента він повинен проходити на висоті не менше 1 м від верху найвищої предмета, що знаходиться на його шляху.

Особлива увага повинна приділятися надійності установки крана. Баштові крани допускаються до роботи після огляду їх шляхів. Не можна приступати до роботи, якщо підкранові шляхи будуть мати відхилення від нормального положення. У період відтавання ґрунту підкранові шляхи перевіряються 2 рази на день.

Правила для влаштування опалубки та зведенню залізобетонних колон.

Опалубку, яка застосовується для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, необхідно виготовляти і застосовувати відповідно до проекту виконання робіт, затвердженими в установленому порядку.

При установці елементів опалубки в кілька ярусів кожний наступний ярус слід встановлювати тільки після закріплення нижнього ярусу. Розміщення на опалубці обладнання та матеріалів, не передбачених проектом виробництва робіт, а також перебування людей, безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настилі опалубки, не допускається. Розбирання опалубки повинна вироблятися (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виконавця робіт, а особливо відповідальних конструкцій (за переліком, встановленим проектом) - з дозволу головного інженера. Заготівля та обробка арматури повинні виконуватись у спеціально призначених для цього і відповідно обладнаних місцях.

При виконанні робіт із заготівлі арматури необхідно:

- Захищати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури;
- При різанні верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше 0,3 м застосовувати пристосування, що попереджають їх розліт;
- Захищати робоче місце при обробці стрижнів арматури, що виступають за габарити верстата, а у двосторонніх верстаків, крім цього,

розділяти верстакпосередині поздовжньої металевій запобіжною сіткою висотою не менше 1 м;

- Складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;
- Закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, що мають ширину менше 1 м.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетировать з урахуванням умов їх підйому, складування і транспортування до місця монтажу. Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і засобів підмоцнення. Виявлені несправності слід негайно усувати.

При ущільненні бетонної суміші електровібратори переміщати вібратор за струмоведучі шланги не допускається, а при перервах в роботі та при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати.

На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб. При зведенні будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей в одній секції (захватці, ділянці) на поверхах (ярусах), з яких виробляються переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій або обладнання.

Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, які не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильну строповку і монтаж.

Очищення підлягають монтажу елементів конструкцій від бруду і полою слід виробляти до їх підйому.

Елементи конструкцій, що монтуються або обладнання під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підймання або переміщення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі.

Для переходу монтажників з одної конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні драбини, перехідні містки та трапи, що мають огорожу.

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

Розстропування елементів конструкцій та обладнання, встановлених в проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення. Переміщати встановлені елементи конструкцій або обладнання після їх розстропування, за винятком випадків, обгрунтованих ППР, не допускається.

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт.

Не допускається знаходження людей під демонтуватися елементами конструкцій та устаткування до установки їх в проектне положення і закріплення.

При необхідності знаходження працюють під вмонтовуваним обладнанням (конструкціями), а також на обладнанні (конструкціях) повинні здійснюватися спеціальні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

До виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, керівним монтажем, і машиністом (мотористом). Усі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), крім сигналу "Стоп", який може бути поданий будь-яким працівником, що помітили явну небезпеку.

У процесі монтажу конструкцій, будівель або споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях або засобах підмоцнення.

При виконанні ізоляційних робіт із застосуванням вогнебезпечних матеріалів, а також виділяють шкідливі речовини слід забезпечити захист працюючих від впливу шкідливих речовин, а також від термічних і хімічних опіків.

При необхідності переміщення гарячого бітуму на робочих місцях вручну слід застосовувати металеві бачки, що мають форму усіченого конуса, оберненого широкою частиною донизу, з щільно закритими кришками і запірними пристроями.

Не допускається використовувати в роботі бітумні мастики температурою вище 180 °С. При приготуванні ґрунтовки, що складається з розчинника і бітуму, слід розправлені бітум вливати в розчинник. Не допускається вливати розчинник в розплавлений бітум.

6.1.2 Розрахунок природнього освітлення

Основним документом, який регламентує норми освітлення, є ДБН.В.2.5-28-2006 "Природне і штучне освітлення". Норми поширюються на проектування освітлення територій, приміщень нових та існуючих, що підлягають реконструкції, будівель і споруд різного призначення, місць виконання робіт на відкритих просторах, територій промислових та сільськогосподарських підприємств, залізничних колій площ підприємств, зовнішнього освітлення міст, поселень та сільських населених пунктів. Проектування пристроїв місцевого освітлення, які постачаються комплектно зі станками, машинами і виробничими меблями, слід також виконувати відповідно до цих норм.

Правильний світловий режим у приміщенні насамперед потрібний для

оптимальної функції зорового аналізатора. У разі недостатнього освітлення навантаження на орган зору зростає і створюються умови для виникнення короткозорості.

Рівень природного освітлення залежить від географічної широти, пори року і доби, орієнтації світлоносійної стіни, наявності затемнення протилежними будинками або деревами, погодних умов, забруднення атмосферного повітря та деяких інших чинників.

Орієнтація світлоносійної стіни будинку повинна забезпечувати достатню освітленість приміщень сонячним промінням і одночасно виключати можливість надмірного перегрівання їх у спекотний період року. Так, у помірному кліматі кращою орієнтацією вікон у житлових кімнатах є південно-східна або південна.

Велике значення має також і величина вікон. Чим більші вони за розміром, тим більше проникає у приміщення світла. Верхній край вікна слід розташовувати ближче до стелі, це сприяє глибшому проникненню світла у приміщення. Освітлення залежить від величини простінків між вікнами, кількості віконних прорізів і характеру переплетень на них. Ширина простінків не повинна перевищувати 1,5 ширини віконних прорізів.

Найпоширенішими способами оцінки природного освітлення є світлотехнічний і геометричний. До першого відноситься визначення коефіцієнта природної освітленості (КПО), до другого — визначення світлового коефіцієнта, кута падіння світлових променів, кута отвору.

КПО — це відношення освітленості точки, що знаходиться усередині приміщення, до одночасної освітленості горизонтальної поверхні, розташованої зовні приміщення, яка освітлюється розсіяним світлом усього небосхилу.

Основною нормованою величиною природного освітлення є *КПО*, або *(e)* – коефіцієнт природної освітленості. КПО – це виражене в відсотках

відношення освітленості в даній точці всередині приміщення $E_{вн}$ до одночасної освітленості зовні приміщення $E_{зовн}$ у горизонтальній площині при відкритому небосхилі: $КПО = (E_{вн}/E_{зовн}) \cdot 100, \%$.

$$КПО = \frac{2.1}{5} \cdot 100\% = 0.42 ,$$

Величина цього коефіцієнта виражається у відсотках і нормується залежно від призначення приміщення і характеру роботи, що здійснюється у ньому. Для житлових приміщень КПО повинен бути не менше ніж 0,5 %.

Згідно із «Санітарними нормами і правилами забезпечення інсоляції житлових приміщень і громадських будов, а також території житлової забудови міст та інших населених пунктів» (1180—74) на територіях і у приміщеннях повинно бути забезпечене безперервне пряме опромінення сонцем не менше 3 год. на день на період від 22 березня до 22 вересня починаючи з 60° пів. широти, з 22 квітня до 22 серпня — для районів північніше 60° пів. широти. У проєктовані будівлі цей показник мінімум 9 год.

6.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

6.2. 1. Закони про безпеку в надзвичайних ситуаціях

У законодавстві України надзвичайною ситуацією (НС) вважають порушення нормальних умов життя й діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат.

Правову основу забезпечення безпеки за надзвичайних ситуацій складають Конституція України, Закони України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської

катастрофи», «Про правовий режим надзвичайного стану», «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» від 17 грудня 1993 р., «Про пожежну безпеку» від 18 січня 2001 р., «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 28 жовтня 1996 р., Положення «Про Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи», Програма запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру на 2000—2005 роки, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 22 серпня 2000 р. тощо.

6.2.2. Види хімічного забруднення

Хімічне забруднення навколишнього середовища невластивими їй речовинами в даний час є найбільш масштабним і значним. Основними шкідливими речовинами, що забруднюють атмосферу та впливають на житловий будинок наступні:

- Оксиди азоту, особливо діоксид азоту - безбарвний не має запаху отруйний газ, дратівливо діє на органи дихання, при підвищенні концентрації викликає сильний кашель, блювоту, головний біль. При контакті з вологою поверхнею слизової оболонкою дихальних шляхів вони утворюють азотну та азотисту кислоти, які викликають пошкодження слизових оболонок, набряк легенів.

Оксиди сірки навіть у малих концентраціях подразнюють слизові оболонки очей і дихальних шляхів.

Оксиди сірки й азоту, що надходять в атмосферу, з'єднуються з парами води. утворюють дрібні краплі сірчаної та азотної кислот, що випадають у вигляді «кислотних дощів», «кислотного снігу», «кислотного туману», які в свою чергу можуть викликати захворювання дихальних шляхів і пошкодження очей людини.

Оксид вуглецю, чадний газ - безбарвний, не має запаху газ, яка впливає на нервову і серцево-судинну системи, що сприяє розвитку атеросклерозу, що викликає задуху (через утворення карбоксигемоглобіну, що перешкоджає

транспорту кисню гемоглобіном крові).

Токсичні вуглеводні (пари бензину, метану та ін) мають наркотичну дію, навіть у малих концентраціях можуть викликати головний біль, запаморочення, у великих концентраціях - кашель, неприємні відчуття в горлі і т. п.

Бензпірен - найбільш небезпечний з вуглеводнів, тому що є канцерогеном (речовиною, здатною викликати в живих організмах, у тому числі і у людини, злоякісні новоутворення).

Діоксини - хлорорганічні з'єднання, найсильніший отрута, створений людиною (він по токсичності перевершує отрута кураре). Діоксин - дітище застарілих технологій, а вони у нас повсюдно. В атмосферу діоксин потрапляє при спалюванні органічного сміття (на Україні спалюється до 8% побутового сміття), з вихлопними газами двигунів внутрішнього згорання, з хлорними пестицидами, попутно з якими вони завжди утворюються за технологією випуску. Їх мало, але вони, потрапляючи в організм людини, накопичуються роками, дуже довго виводяться лише на половину. Навіть у малих дозах вони пригнічують імунну та ферментативну системи людини. Пригнічений імунітет посилює вплив на організм алергенів, токсинів, радіації, підвищує ризик захворювань кровоносної, ендокринної систем.

Фтористий водень - виділяється при виробництві емалей, скла, кераміки, фосфорних добрив та ін, отруйний, може викликати пошкодження шкіри, слизових оболонок, носові кровотечі, кашель, нежить, пневмосклеротическіх зміни в легенях .

Важкі метали (свинець, мідь, кадмій, ванадій і ін). Велика частина свинцю (до 70%) надходить у повітря з вихлопними газами автотранспорту. Іншими джерелами надходження свинцю є підприємства хімічної, скляної промисловості, акумуляторні виробництва. Ризик для здоров'я людей посилюється високою токсичністю свинцю і здатністю накопичуватися в організмі. Це призводить до зниження інтелектуального розвитку (особливо у дітей), пам'яті, розвитку Perezбудження, агресивності, неувважності, глохоти, розладу зору, координації рухів та ін

Пил, цемент велика їх концентрація на будівельному майданчику під час

зведення будівлі. Але при закінченні всіх будівельних робіт на майданчику концентрація цих викидів з часом впаде і не буде нести загрозу життю людини.

Під час вдихання парів хлору виникає ураження легень, яке супроводжується набряком киснево-поглинальних альвеол, які під час кашлю можуть розірватися з виділенням мокротиння з кров'ю, внаслідок чого гине від нестачі кисню.

6.2.3 Засоби захисту від хімічних забруднень

Проектом будинку передбачено декілька заходів для захисту людей, які проживатимуть в цій будівлі:

Товщина стін згідно державних стандартів забезпечує не тільки несучі характеристики, але і не дає проникненню викидів хлору у середину приміщень. Якісні віконні рами також при закритому положенні забезпечують хороший захист. Відсутність у квартирах щілин на відкрити середовища забезпечить захист органів дихання від викидів хлору. Будинок розміщений неподалік серени, яка повідомляю населення про різного вида небезпеки, її буде добре чути у всіх квартирах на всіх поверхах добре так, що у разі небезпеки люди будуть попереджені. Також передбачено ручне закриття вентиляційних отворів у квартирах.

У разі виникнення необхідності евакуації людей з квартир в плані передбачено основний вихід із будинку, а також є ще додатковий пожежний вихід. Також можна буде скористатися ліфтом для вивезення людей похилого віку.

Факторами небезпеки радіації є: забруднення навколишнього середовища, небезпека для всього живого, що опинилося на забрудненій місцевості (загибель людей, тварин, знищення посівів та ін.), крім того, внаслідок можливого атомного вибуху виникнення сильних руйнувань на значній території.

У разі виникнення сильного вибуху стійкість будівлі буде забезпечена завдяки міцному залізо бетонному каркасі. Стіни будинку зменшують вплив іонізуючого ви проміння у 10 разів. Покрівля і перекриття виконані із залізо

бетонну, що зменшує вплив опроміннення у 40-100 раз.

Але у разі виникнення небезпеки радіаційного забруднення довго і безпечно ховатися в будинку є небезпечно для життя людей. Краще покинути житлову споруду і відправитися у спеціальні сховища для укриття від радіації.

Висновок

Будинок що проектується, розроблений згідно діючим нормам, знаходиться у безпечній частині міста Тернопіль. Згідно проекту, передбачено комплекс протипожежних та проти сейсмічних заходів, які мінімізують загрози здоров'ю працівників та мешканців будинку.

РОЗДІЛ 7. ЕКОЛОГІЯ

7.1 Екологічні проблеми будівельної галузі

Екологічна проблема будівельної галузі це зміна природного середовища в результаті антропогенних дій, що веде до порушення структури і функціонування природних систем (ландшафтів) і призводить до негативних соціальних, економічних та інших наслідків.

При будівництві відбувається знищення екосистеми і створення на її місці штучної системи для життя людей. Наскільки вона буде прийнятна для людини, що є частиною екосистеми, а не техногенного середовища, залежатиме від мистецтва архітектора і будівельника не порушити рівновагу в природному середовищі, забезпечивши її стійкість, гармонійно поєднавши будівлі і споруди з природними компонентами екосистеми.

Будівництво є яскравим прикладом антропогенної діяльності, що часто справляє серйозну негативну дію не тільки на окремі компоненти навколишнього середовища і їх збереження, але і на стійкість екосистем в цілому.

Сьогодні одним з головних завдань при будівництві стає облік і аналіз всіх антропогенних навантажень на навколишнє середовище і оцінка дій на нього для збереження і підтримки екологічної рівноваги. У місцях будівництва спостерігається високий рівень забруднення повітря, води, ґрунту, що в кінцевому підсумку призводить до зменшення біорізноманіття. Це відбувається на всіх стадіях: при проведенні проектно-пошукових робіт, при влаштуванні доріг і кар'єрів, безпосередньо при виконанні робіт на будівельному майданчику. Тому питання впливу об'єктів будівництва на довкілля є надзвичайно актуальним.

7.2 Забруднення довкілля при зведенні багатоповерхових житлових будівлях

Активний вплив будівельників на навколишнє природне середовище пояснюється в першу чергу тим, що всі споруджувані будівлі і споруди безпосередньо взаємодіють з багатьма елементами природного середовища.

Для забезпечення цієї взаємодії доводиться в тій чи іншій мірі вдаватися до порушення сформованої природної обстановки.

При зведенні підземної частини будівель і споруд в першу чергу порушуються природні умови, тому при проектуванні будівель і споруд, а також методів їх зведення необхідно прогнозувати можливі зміни навколишнього природного середовища і розробляти необхідні заходи захисту і збереження природи.

Руйнування природного рельєфу» пов'язане з виконанням земляних і водознижувальних робіт, а також з іншими роботами по влаштуванню підстав. Порушення природного рельєфу проявляється у вигляді зсувів, обвалів, обвалень, провалів, ерозії, осіданнях місцевості. Найбільш небезпечною вважається водна ерозія, яка полягає у змиванні верхнього шару землі і талими дощовими водами. При водяній ерозії знищується рослинність, ліси, особливо на схилах гір і річкових долин, що сприяє розвитку ярів і обвалення схилів. Поширенню ерозії сприяє вирубка лісів. Іноді до прискорення водної

ерозії призводять неправильна організація будівництва, відсутність під'їзних і внутрішньомайданчикових доріг з твердим покриттям. Для запобігання зсувів не допускається ущільнення ґрунтів попереднім замочуванням і замочуванням з використанням глибинних вибухів на зсувонебезпечних схилах.

При виробництві великих водознижувальних робіт необхідно передбачати заходи, що запобігають зсуву і осідання земної поверхні, наприклад, регулювання водознижувальних робіт.

При підземних розробках відбувається осідання ґрунту поверхні землі, що веде до утворення на поверхні тріщин, воронок, заглиблень, які, не маючи

стоку, перетворюються в болота.

При влаштуванні підземної частини будівель і споруд ґрунтовий покрив на будівельних майданчиках зрізається землеройними машинами і нерідко переміщується з іншим ґрунтом. Раціонально зрізаний ґрунтовий шар слід зберігати і надалі використовувати при виконанні робіт з благоустрою населених місць.

Розробка ґрунту машинами і порушення верхнього шару землі пересуванням транспорту сприяє розвитку вітрової ерозії, в результаті якій дрібні частки видуваються з ґрунту, що погіршує її склад і сприяє знищенню рослинності.

Будівельні майданчики часто є джерелами забруднення ґрунту, поверхневих і підземних вод. Серйозні забруднення спостерігаються при влаштуванні котлованів, траншей, вишукувальних і буропідривних роботах, при закріпленні підстав, наживі ґрунту земснарядя-мі, прокладці комунікацій, зведення підземних споруд, бетонних роботах, змиві забруднень з будівельних майданчиків та освіті звалищ будівельного сміття.

Транспортування і зберігання деяких будівельних матеріалів (цемент, розчин, бетон, хімічні розчини та інших), здійснюються без дотримання встановлених технічних вимог, часто призводять до забруднення поверхні ґрунту, доріг і подальшого змиву цих забруднень у водойми.

Серйозною проблемою міст є шум, який завдає шкоду людині і природі. Джерелами шуму на будівельних майданчиках є транспортні засоби та будівельна техніка.

Як відомо жодне будівництво не може обійтися без використання різних видів машин і механізмів більшість з яких шкідливо впливає на навколишнє середовище. Шум безпосередньо супроводжує майже всі процеси які виконуються на будівельному майданчику. Оскільки автостоянка будується в межах житлової зони особливу увагу слід звертати на зниження шуму в джерелі його утворення. Шумове забруднення навколишнього середовища від транспортних засобів виходять далеко за межі будівельного майданчика (доставка до місця роботи матеріалів, конструкцій, обладнання і т.д). При

перевезенні шум може з'явитися не тільки від самої машини, але й від недостатнього закріплення вантажу, із-за відсутності прокладок і т. д. Сильній шум чути з будівельної площадки, коли на ній працюють механізми з двигунами внутрішнього згорання, особливо компресори.

При будівництві багатоповерхових житлових будинків утворюється велика кількість відходів. Засмічений ґрунт, асфальт, цегла, кам'яні матеріали, бетон і залізобетон, деревина, картон, папір, керамічна плитка - ось найбільш переважні види будівельних відходів.

7.3 Заходи по зменшенню забруднення довкілля при будівництві багатоповерхових житлових будинків

Перед початком будівництва потрібно певним чином обладнати будівельний майданчик. Важливою задачею в збереженні природних властивостей земель є не тільки збереження існуючого ландшафту міста, але і забезпечення родючим ґрунтом парники, теплиці, оранжереї та використання на інші потреби.

Під час будівництва підземної автомобільної стоянки ведуться попередні роботи з метою рекультивації землі – знімання та зберігання родючого шару ґрунту для подальшого його використання. Частину земель яка була використана під час будівництва застосовують для благоустрою території школи, насадження дерев, квітів, чагарників, а частину використовують для дорожнього будівництва, виготовлення цегли та інших матеріалів, залишки відправляються районним аграрним господарством за домовленістю.

Заходи які використовують для зниження шуму, це заміна пристроїв з двигунами внутрішнього згорання на електропровідні (компресори, екскаватори, бульдозери). При неможливості такої заміни встановлюють глушники на вихлопні труби машини з двигунами внутрішнього згорання, що знижує шум на 5дБА в середньому.

З метою зменшення впливу на атмосферне повітря, при будівництві, потрібно зводити до мінімуму дію всіх цих шкідливих факторів. Ефективність капітального будівництва залежить від суміжних підприємств, поставляючи сировину та продукцію, забезпечують будівництво електроенергією, водою, паливом, запчастинами для будівельних машин.

Всі види будівництва пов'язані один з одним єдиною технологічною ланкою та джерелами отримання сировини, це дозволяє краще вирішувати питання планування житлових районів, зведення автомобільних доріг, утилізації та переробки відходів. При цьому раціонально використовується сировина та матеріали, що веде до зменшення забруднюючих природу викидів. Самими ефективними та раціональними засобами по захисту повітряного середовища від викидів газу та пилу під час будівництва, являється технологічні міроприємства, які забезпечують виключення викидів шкідливих речовин, що досягається як покращенням самого технологічного процесу, так і герметизацію обладнання та апаратури. Герметичність обладнання – необхідна умова сучасного будівництва. При транспортуванні та збереженні сипучих будівельних матеріалів та порошкових буд. матеріалів їх влаштовують в спеціально пристосованих складських приміщеннях. Більшість будівельних механізмів і практично весь автотранспорт роблять на двигунах внутрішнього згорання. Склад вихлопних газів залежить від багатьох факторів, важливішим з яких являється вид та якість палива, тип двигуна, режим його роботи та навантаження, технічний стан та кваліфікація водія. Вважають, що справний, добре відрегульований двигун викидає в повітря в 10 раз менше окису вуглеводу, чим несправний або не відрегульований. Також під час будівництва використовують механізми з дизельними двигунами замість карбюраторних бензинових. Це дозволяє використовувати більш дешеве паливо та знизити його витрати на 20-30%. В нових дизельних двигунах відсутні характерні для цього типу двигунів задимленість, повільність та шумність.

Значною проблемою після будівництва є утилізація відходів. В теперішній час із всієї сировини, використаної для будівельних потреб лише

декілька відсотків іде у відходи а інша частина переходить у продукцію, або використовується для будівництва доріг і т.д.

Під час будівництва автомобільної стоянки, на території будівельного майданчика та поблизу нього не допускається злив відпрацьованих машинних масел та інших шкідливих речовин. На час будівництва на будівельній площадці відводиться зона санітарно–технічного обслуговування. Сміття побутового характеру не допускається закопувати або спалювати, необхідно підготувати яму для сміття, яку після закінчення будівництва вичищають а сміття вивозять на смітник.

Під рекультивацією розуміють комплекс інженерних та меліоративних робіт, спрямованих на відновлення продуктивності порушених територій і повернення їх у сільськогосподарський оборот або інші види використання. Методи рекультивації використаних земель включають засипку виробок отвальними породами та ґрунтом, відновлення рослинного шару та лісонасаджень. Іноді рекультивуються ділянки місцевості використовують для створення зон відпочинку.

Після закінчення будівництва родючий шар ґрунту, який на початку будівництва після зрізання складувався на території будівництва, зрізали пластами, в тій частині площадки, на якій не можливе забруднення відходами будівництва, розстилають на місці зрізів, а надлишки відвозять на сільськогосподарські угіддя. Після завершення робіт, по зведенню і облицюванню будівлі обов'язково проводять очистку та прибирання території від будівельного сміття.

Для квіткового оформлення використовуються густостійкі види однорічних, дворічних та багаторічних квіткових рослин. Для створення газонів – рекомендуються газонні трави.

При проектуванні озеленення їхнє розміщення встановлюється за узгодженням з місцевими органами санітарного нагляду, будівництва та архітектури.

ВИСНОВОК

Наведено характеристики клімату і природних умов району будівництва, рельєфу ділянки, інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов, під'їзних шляхів, доцільності будівництва проєктованого об'єкту на конкретній ділянці. Прийнято основні архітектурно-конструктивні рішення для подальшого проєктування та розрахунку будівельних конструкцій. Вибрано тип фундаменту, матеріал для стін, міжповерхового перекриття, запропонована конструкція дахового накриття.

Виконано комплекс інженерно-будівельних розрахунків з використанням систем автоматизованого проєктування, зокрема ПК ЛИРА і ПК МОНОМАХ. При зборі навантажень враховано утворення снігових мішків біля вертикальних огорожувальних конструкцій на даховому покритті. Розроблено комп'ютерну модель середньої секції будівлі. Це дало змогу враховувати взаємну роботу будівельних елементів як просторової системи. Такий підхід забезпечив вищу достовірність отриманих розрахункових результатів, а отже можливість використання меншої кількості залізобетону при збереженні проєктної міцності конструкції.

Виконано розрахунок та проєктування фундаментної плити з врахуванням геологічних характеристик основи та навантажень від споруди в цілому і окремі елементи фундаментної конструкції зокрема. Виявлено доцільність застосування для фундаменту збірних залізобетонних елементів виробництва місцевих підприємств будівельної індустрії з метою скорочення термінів будівництва і зниження його собівартості.

Розроблено будгенплан, підібрано будівельно-монтажні механізми, виконано розрахунки потреби в електроенергії, водопостачанні будівельного майданчика для технологічних потреб і для тимчасових побутових приміщеннях. Складено календарний графік будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.1-10-2009 Ґрунти.
2. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Земляні роботи.
3. ДСТУ Б Д.2.2-6:2012 Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні.
4. ДСТУ Б Д.2.2-7:2012 Бетонні та залізобетонні конструкції збірні.
5. ДСТУ Б Д.2.2-8:2012 Конструкції з цегли та блоків.
6. ДСТУ Б Д.2.2-9:2012 Металеві конструкції.
7. ДСТУ Б Д.2.2-12:2012 Покрівлі.
8. ДСТУ Б Д.2.2-13:2012 Захист будівельних конструкцій та устаткування від корозії.
9. ДСТУ Б Д.2.2-16:2012 Трубопроводи внутрішні.
10. ДСТУ Б Д.2.2-18:2012 Опалення – внутрішнє обладнання.
11. ДСТУ Б Д.2.2-21:2012 Електроосвітлення будинків.
12. ДСТУ Б Д.2.7-1:2012 Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів.
13. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.
14. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
15. ДБН А.2.2-1-95 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.
16. ДБН Б.2.2-3:2012. Склад та зміст історико-архітектурного опорного плану населеного пункту.
17. Методичні вказівки до виконання дипломних робіт магістра.