

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра Організації та управління будівництвом

Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**

Галузь знань: 19 „Архітектура і будівництво”

Спеціальність: 192 «Будівництва та цивільна інженерія»
„Промислове і цивільне будівництво”

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри д.т.н., професор

Тугай О.А.

“ ” _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Денисюка Сергія Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема атестаційної роботи Будівництво торгівельно-офісного центру в м.Харків

керівник атестаційної роботи д.т.н., проф. Тугай О.А.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ” _____ 2023 року № _____

2. Термін подання студентом атестаційної роботи _____

3. Вихідні дані до атестаційної роботи _____

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні *(надаються випусковою кафедрою)*.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки *(перелік розділів, які потрібно розробити)*

Вступ

1. Архітектурно-планувальні рішення
2. Будівельні конструкції
3. Основи і фундаменти
4. Технологія і організація будівництва
5. Охорона праці і навколишнього середовища
6. Спеціальна частина
7. Економіка будівництва
8. Список літератури

5. Перелік матеріалів атестаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів атестаційної роботи	Об'єм креслень (аркушів А1)	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	1	≤ 10
2	Будівельні конструкції:		
2.1	Залізобетонні/металеві/дерев'яні конструкції	0,5	≤ 10
2.2	Основи і фундаменти	0,5	≤ 10
3	Технологія і організація будівництва:		
3.1	Технологічна карта	1	≤ 10
3.2	Календарний графік будівництва	1	≤ 10
4	Охорони праці та навколишнього середовища	-	≤ 5
5	Економіка будівництва	-	≤ 10
6	Спеціальна частина атестаційної роботи	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

6. Консультанти розділів атестаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 (АРХ)			
2.1 (ЗБК/МДК)			
2.2 (ОіФ)			
3 (ТБВ/ ОУБ)			
4 (ОПіНС)			
5 (ЕБ)			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційної роботи	Термін виконання етапу атестаційної роботи	Примітка
	Вступ		
1	Архітектурно-планувальні рішення		
2.1	Будівельні конструкції (залізобетонні/металеві/дерев'яні)		
2.2	Основи і фундаменти		
3	Технологія і організація будівництва		
4	Охорони праці та навколишнього середовища		
5	Економіка будівництва		
6	Спеціальна частина		
7	Список літератури		
8	Рецензування атестаційної роботи		
9	Захист атестаційної роботи		

Студент _____

(підпис)

Денисюк С.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи _____

Тугай О.А.

(підпис) (прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Організації та управління будівництвом

(повна назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.т.н., професор

Тугай О.А. _____

« ____ » _____ 2023 р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи
бакалавра

на тему Будівництво торгівельно-офісного центру в м.Харків

Виконав: студент V курсу, групи __

Галузь знань: 19 – «Будівництво та архітектура»

Спеціальність: 192 – «Будівництво та цивільна
інженерія»

_____ Денисюк С.М. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Тугай О.А. _____

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2023 року

ЗМІСТ.

Архітектурно-конструктивна частина.

- 1. Архітектурно - будівельні рішення**.....
- 1.1 Об'ємно-планувальні рішення.....
- 1.2 Загальні рішення по реконструкції виробничої бази під торгівельно-офісний центр. Особливості архітектурного вирішення фасадів та планувальних рішень будинку, що запроектовано.....
- 1.3 Рішення офісної частини будинку, склад та характеристика приміщень.....
- 1.4 Несучі та огорожуючі конструкції.....
- 1.5 Заповнення прорізів.....
- 1.6 Планування приміщень.....
- 1.7 Рішення по фасадам та покрівлі будинку.....
- 1.8 Природне освітлення та інсоляція приміщень будинку, що запроектоване.....
- 1.9 Протипожежні та охоронні заходи.....
- 1.10 Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій.....
- 1.11 Техніко-економічні показники.....

Залізобетонні конструкції

- 2. Розрахунок плити перекриття типового поверху будинку**.....
- 2.1 Вихідні дані для проектування.....
- 2.2 Збір навантажень.....
- 2.3 Розрахункова частина.....
- 2.4 Результати розрахунку.....

Основи та фундаменти

- 3. 1 Фізико-механічні властивості ґрунтів**.....
- 3.1.1 Радіоізотопні дослідження ґрунтів.....
- 3.1.2 Лабораторні дослідження ґрунтів.....
- 3.1.3 Інженерно – геологічні умови майданчика забудови.....
- 3.1.4 Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів.....
- 3.1.5 Розрахунок монолітного стовпчастого фундаменту.....
- 3.1.6 Розрахунок осідання основи фундаменту під колону методом пошарового складання.....

Технологія та організація будівництва

- 4.1 Об'ємно планувальна і конструктивна характеристика будівництва.....
- 4.2 Методи виконання основних робіт по комплексам.....

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- 4.2.1 Підготовчий період.....
- 4.2.2 Підземні роботи.....
- 4.2.3 Надземні роботи.....
- 4.2.4 Підготовка будівель до оздоблення.....
- 4.2.5 Теслярсько-плотничі роботи.....

4.3 Технологічна карта.....

- 4.3.1 Розробка технологічної карти на влаштування стовпчастих та стрічкових фундаментів.....
- 4.3.2 Склад і послідовність виконання процесів.....
- 4.3.3 Розбивка стовпчастих та стрічкових фундаментів
- 4.3.4 Вказівки з виконання робіт по влаштуванню стовпчастих та стрічкових монолітних фундаментів.....
- 4.3.5 Выбор монтажных кранов

4.4. Будівельний генеральний план.....

- 4.4.1 Розрахунок будівель адміністративного та санітарно-побутового призначення.....
- 4.4.2 Розрахунок складських приміщень.....
- 4.4.3 Об'єкти водопостачання та каналізації.....
- 4.4.4 Заходи з охорони праці.....

Економіка будівництва.

5. Вступ

- 5.1 Теоретичні аспекти ціноутворення у будівництві.....
- 5.2 Критерії ефективності інвестиційних проектів.....
- 5.3 Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи.....
- 5.4 Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи.....
- 5.5 Локальний кошторис на електромонтажні та слабкострумні роботи.....
- 5.6 Локальний кошторис на монтаж технологічного устаткування.....
- 5.7 Локальний кошторис на придбання технологічного устаткування.....
- 5.8 Зведений кошторисний розрахунок.....
- 5.9 Об'єктний кошторис.....
- 6.0 Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку.....

6.1 Варіанти реалізації проекту.....

6.2 Варіант I

6.3 Варіант II

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.4 Схеми складання інвесторської кошторисної документації

Охорона праці

- 6.1 Аналіз потенційних, небезпечних та шкідливих виробничих факторів,
що виникають під час будівництва.....
 - 6.2 Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних
виробничих факторів.....
 - 6.3 Підбір і перевірка на міцність такелажної скоби.....
 - 6.4 Визначення величини небезпечної зони, що виникає під час роботи екскаватора
з прямою лопатою при розробці ґрунту бічною проходкою.....
 - 6.5 Розрахунок пристрою для заземлення розчино-змішувальної станції “Салют”.....
- Список використаної літератури.....**

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Архітектурно-планувальні рішення

Консультант

Черненко А.Д.

Студент

Денисюк С.М.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Архітектурно-будівельні рішення Об'ємно-планувальні рішення

За проектом, передбачається будівництво торговельно-офісного центру. В будівлі заплановано торговельні зали з приміщеннями для прийому товару на 1-му та 2-му поверсі, боулінг клубу розташованому на 3-му поверсі, та офісні приміщення на 4-му і 5-му поверсі. Ділянка, що передбачена для будівництва, розташована у місті Харкові. З південно-західної сторони відносно проектуємої будівлі розміщена автомобільна стоянка. Таке рішення було прийняте у зв'язку з великою кількістю відвідувачів торговельного центру.

Габаритні розміри будинку в плані складають 85,0x58,2 м.

Повна максимальна висота основної будівлі над рівнем тротуару становить 20 м. Висота поверхів становить 3,5м.

За відмітку +0,000 прийнято рівень "чистої підлоги" на вході будівлі.

За конструктивною схемою в осях 2-15 та М-Е існуюча виробнича база виконана зі збірного залізобетону, в осях М-П і А-Е та відповідно 1-15 будівля виконана з монолітного залізобетону. Відповідно запроєктовано дві сходові клітини, ліфт та п'ять ескалаторів.

Фундамент передбачено неглибокого закладання.

Вхід в торговельний центр розташовано зі сторони головного фасаду, також передбачено окремий вхід до боулінг клубу.

На третьому та четвертому поверхах будівлі розташовані боулінг клуб та офісні приміщення які мають окремі входи.

Будинок запроєктовано в складі груп приміщень:

- перший поверх складається з торговельних площ та підсобних приміщень
- другий поверх також складається з торговельних площ та підсобних приміщень

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- третій поверх складається з залу для боулінгу площею, ресторану, кухні, конференс залу, тераси.
- четвертий та п'ятий поверх мають офісні приміщення з площею та відповідно.
- технічні та допоміжні приміщення підземної частини.

Проектне рішення дозволить завершити ансамбль забудови та створити відповідний архітектурний акцент в м. Харкові

Рішення офісної частини будинку, склад та характеристика приміщень:

У торговельному центрі, що проектується, передбачено влаштування офісних приміщень. Офісна частина та підсобні приміщення розміщені в осях 1-15 та М-П. Офіси розташовані на 4-му та 5-му поверхах.

Офісні кімнати мають природне освітлення, відношення площі світлового пройому до площі підлоги приміщень складає 1/5 – 1/8.

Висота поверхів - 3,5 м.

Несучі та огорожуючі конструкції.

Несучі конструкції та перекриття будівлі запроектовані із застосуванням *монолітного з/б каркасу*. Фундаменти стовпчасті із монолітного залізобетону. Несучі конструкції будинку, що утворюють жорсткий каркас, складаються з залізобетонних пілонів, колон, діафрагм жорсткості та перекриття. Стіни на всіх поверхах окрім підвалу використовуються як огорожуючі конструкції і не приймають участі в роботі каркасу. В підвальному поверсі передбачені залізобетонні стіни в осях Е-Л так 4-8. Колони разом з залізобетонними перекриттями та стовпчастими фундаментами утворюють коробчату конструкцію, яка суттєво підвищує жорсткість фундаменту і частково розвантажує фундаментну основу.

Внутрішні стіни та перегородки запроектовані товщиною 200 та 100 мм із перлітобетонних блоків та гіпсокартонних систем відповідно, перегородки санвузлів - 100 мм із вологостійких гіпсокартонних систем.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Сходи запроектовані із монолітних залізобетонних маршів з напівплощадками. Ширина кожного маршу 1350мм, площадки – 1200мм.

Ліфти передбачено пасажирські на 1000кг. В будівлі розміщено 2 пасажирських ліфти.

Заповнення прорізів.

Внутрішні двері:

- вхідні на сходи - стандартні дерев'яні, засклені армованим склом;
- вхідні в офіси - металеві підсилені, вогнестійкі;
- внутрішні приміщення - стандартні дерев'яні;
- вхідні в загальні службові приміщення - металопластикові;
- вхідні в ліфтові холи, машинне приміщення ліфтів, електрощитову, венткамери, технічні приміщення - протипожежні.

Зовнішні двері:

- вхідні в торговельний центр - з алюмінієві, засклені двокамерними склопакетами;
- вхід в офісні, підсобні приміщення – металеві підсилені;
- вхідні в підвал - спеціальні металеві;
- виходи на покрівлю - протипожежні.

Зовнішні вікна

- офісні та підсобні приміщення - металопластикові з двокамерним склопакетом.

Підлога, внутрішнє оздоблення та обладнання приміщень.

Внутрішнє оздоблення та обладнання торговельного центру та офісних приміщень запроектоване стандартним із застосуванням матеріалів вітчизняного виробництва:

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Приміщення офісів:

- підлоги - ковролін в приміщеннях, лінолеум в коридорах, холах та керамічна плитка в санвузлах та кухні;
- стіни - поліпшена штукатурка з подальшим наклеюванням шпалер в офісних кімнатах; поліпшене вододисперсне пофарбування в торговельних площах; керамічна плитка в санвузлах, частково в кухні; вододисперсне пофарбування в коморах.
- стеля – підвісна система типу “МДФ”.

Загальнобудинкові приміщення:

- підлоги - мозаїчний бетон в загальних коридорах, технічних приміщеннях, керамічна плитка в санвузлах;
- стіни - вододисперсне пофарбування в загальних коридорах, пофарбування олійною фарбою низу стіни на висоту 1,5 м в технічних приміщеннях;
- стеля – підвісна система типу “МДФ”.

Планування приміщень:

В будинку передбачено розташування груп не офісних та підсобних приміщень, а саме:

Офісні приміщення.

Проектом передбачено влаштування на четвертому та п'ятому поверхах офісних приміщень.

Кожне з приміщень являє собою відокремлений блок. В кожному із блоків забезпечене підключення всіх необхідних видів інженерного обладнання.

Службові приміщення:

Завантажувальна товару, тамбур накоплювач, сторожова охорона, гардеробна, кімната відпочинку, мастерська по монтажу акустичних систем знаходяться на першому та другому поверсі;

Технічні приміщення (теплопункт, вузол вводу водопроводу, насосна, та ін.) - в підвальной частині будинку. Електрощитові – знаходяться на першому поверсі з окремим входом.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Рішення по фасадам та покрівлі будинку:

Зовнішнє оздоблення фасадів будинку виконується із застосуванням штукатурки з подальшим пофарбуванням фасадними фарбами, згідно з паспортом оздоблення фасадів.

Центральний фасад виконано з алюмінієвої фасадної вагонки.

Покрівля будинку плоска рулонна з внутрішнім водовідведенням.

Природне освітлення та інсоляція приміщень будинку, що запроектоване:

Природне освітлення та тривалість інсоляції приміщень запроектованої будівлі відповідає вимогам діючих в даний час в Україні будівельних нормативних документів.

Протипожежні та охоронні заходи

Будинок за розробленим проектом відноситься до II категорії вогнестійкості. Група займистості та мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій прийняті згідно з ДБН. Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі забезпечують безпеку та оперативність при евакуації людей з приміщень.

Усі зовнішні двері, вікна, двері в квартири, двері ліфтових холів, двері сходових клітин, а також клапани сміттєпроводів обладнані ущільнюючими пружними прокладками в притулах. Зовнішні вхідні двері, двері сходових клітин обладнані довідниками.

Двері виходів на покрівлю будинку, в технічні та допоміжні приміщення (електрощитову, венткамери, тепловий вузол, комори та ін.) запроектовані протипожежними з вогнестійкістю 0,6 год.

Вхідні двері офісних приміщень запроектовані вогнестійкими (0,6 год. вогнестійкості) металевими протиударними по ТУ В.2.6-550 м.х. 16305061 002-94 згідно з наказом №4 від 01,08.94 Держкомітету України в справах містобудівництва і архітектури.

Всі протипожежні двері - по сертифікату відповідності УкрСЕПРО.

Кожне приміщення будівлі забезпечується вогнегасником для цілей пожежегасіння.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Теплотехнічний розрахунок огорожуючої конструкції.

Треба визначити відповідність законструйованої конструкції стіни теплотехнічним вимогам і при необхідності її скоригувати (тобто утеплити).

1. Вихідні дані.
2. Природні умови
 - 2.1. Параметри клімату району будівництва.

Температура зовнішнього повітря, °С		Зона вологості	Температурна зона
Найбільш холодної доби, із забезпеченням	Найбільш холодних п'яти діб, із забезпеченням		
0,98	0,92	Нормальної вологості	1
$t_1^{0,98} = -29$	$t_1^{0,92} = -26$		

- 2.2. Параметри мікроклімату приміщення.

Температура внутрішнього повітря $t_{в}$, °С	Вологість внутрішнього повітря $\varphi_{в}$, %
18	55

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2.3. Теплотехнічні показники матеріалів стіни.

№ шару	Найменування матеріалу	Щільність	Товщина	Коефіцієнт теплопровідності
1	Утеплювач "Rockwool"	600	0,10	0,14
2	Керамічна цегла на цементно-піщаному розчині	1600	0,38	0,81
3	Перліто-цементна штакатурка	1800	0,02	0,26

Опір теплосприймання внутрішньої поверхні огорожуючих конструкцій:

$$R_{вн} = 1/\alpha_{в} = 1/8,7 = 0,115, \text{ м}^2 \text{ } \epsilon\text{C/Вт},$$

де $\alpha_{в} = 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } \epsilon\text{C})$ – коефіцієнт теплосприймання внутрішньої поверхні огорожуючих конструкцій.

Опір теплопередачі зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій:

$$R_3 = 1/\alpha_3 = 1/23 = 0,043, \text{ м}^2 \text{ } \epsilon\text{C/Вт};$$

де $\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } \epsilon\text{C})$ – коефіцієнт теплосприймання зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій.

Опір теплопередачі стіни:

$$R_0 = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{зовн}} + \frac{1}{\alpha_{внутр}} = 0,12/0,81 + 0,35/0,14 + 0,02/0,26 + 1/8,7 + 1/23 =$$

$$= 2,88 \text{ м}^2 \text{ } \epsilon\text{C/Вт} > 2,5 \text{ м}^2 \text{ } \epsilon\text{C/Вт} \text{ – умова виконується.}$$

Висновок: прийнятий варіант конструкції зовнішньої стіни за теплотехнічними вимогами повністю відповідає вимогам теплопередачі зовнішньої стіни, які вказані в указі Міністерства будівництва і архітектури №247 від 27.12.1993р.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Техніко-економічні показники.

Основна будівля має висоту (max) 21,000 метрів, включає в себе 5 поверхів, з них:

1. На позначці $-4.200-0.000$ підвальне приміщення розміщене в осях 4-8 та Е-М.
2. На позначці $0.000-3.300$ - приміщення магазин та службові приміщення.
3. На позначці $3.300 - 7.200$ – приміщення магазин та службові приміщення.
4. На позначці $7.200-12.000$ – боулінг, ресторан, кухня, службові приміщення.
5. На позначці $12.000-15.600$ – розташовані в осях М-П та 2-15 офісні приміщення.
6. На позначці 15.600 – розташовані в осях М-П та 2-15 офісні приміщення.

Площа підвалу – 79м^2

Загальна площа під торгівельний центр складає 9372м^2 , із них службові приміщення – 688 м^2 .

Площа третього поверху під боулінг клуб складає - 4180 м^2

Загальна площа офісних приміщень на 4-му та 5-му поверсі складає 4038м^2 .

Площа забудови – $5128,32\text{ м}^2$.

Будівельний об'єм будинку – 79682 м^3 .

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунково-конструктивний розділ

Консультант

Студент

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основи і фундаменти

Консультант

Студент

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Економіка будівництва

Консультант _____

Студент _____

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Економіка будівництва

Консультант

Гриценко О.С. _____

Студент

Якимчук Т. _____

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Охорона праці

Консультант

Мойсеєнко В.Г. _____

Студент

Ушканенко А. М. _____

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основи і фундаменти

Консультант

Гаврилюк О.В.

Студент

Денисюк С.М.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$c_{II} = c_H / \gamma_g = 5,2 \text{ кПа};$$

$$\varphi_{II} = \varphi_H / \gamma_g = 31^\circ;$$

Для першої групи граничних станів:

$$c_I = c_H / \gamma_g = 5,2 / 1,5 = 3,46 \text{ кПа};$$

$$\varphi_I = \varphi_H / \gamma_g = 31,2 / 1,1 = 28,36^\circ;$$

ІГЕ-3-Пилувато-глинистий, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність грунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Волгість на границі розкочува ння ω_p
9,1	0,15	1,84	2,70	0,24	0,14

1. Визначимо вид та стан ґрунту.

$$I_{p3} = \omega_{l3} - \omega_{p3} = 0,24 - 0,14 = 0,1;$$

$$I_{I3} = \frac{\omega_3 - \omega_{p3}}{I_{p3}} = \frac{0,23 - 0,21}{0,09} = 0,1;$$

Це згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів суглинок пластичний, легкий піщаний, напівтвердий. _

2. Питома вага ґрунту:

$$\gamma_3 = g \cdot \rho_3 = 9,81 \cdot 1,84 = 18,05 \text{ кН/м}^3 ;$$

3. Питома вага часток ґрунту:

$$\gamma_{s3} = \rho_{s3} \cdot g = 9,81 \cdot 2,70 = 26,48 \text{ кН/м}^3 ;$$

4. Коефіцієнт пористості:

$$e_3 = \rho_{s3} \cdot (1 + \omega_3) / \rho_3 - 1 = 2,70 \cdot (1 + 0,15) / 1,84 - 1 = 0,69;$$

5. Ступінь вологості:

$$S_r = \rho_{s3} \cdot \omega_3 / e_3 \cdot \rho_w = 2,70 \cdot 0,15 / 0,69 \cdot 1,0 = 0,59;$$

6. Нормативні характеристики міцності ґрунту c_{II} , φ_{II} визначаємо за табл.2.7. методички / I /, а модуля деформації E -, за табл.2.8 тієї ж методички як для

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

алювіального ґрунту в залежності від I_{L1} та e_2 по інтерполяції з точністю: C_{II} - до десятих, кПа, φ_I - до десятих градуса, а E_{II} до десятих МПа.

Питоме зчеплення :

$$C_n = 26,7 \text{ кПа};$$

Кут внутрішнього тертя :

$$\varphi_n = 23,6^\circ;$$

Розрахунковий опір ґрунту :

$$R_o = 210 \text{ кПа};$$

Модуль дуформації :

$$E_n = 19,7 \text{ МПа};$$

Для другого граничного стану:

$$c_{II} = c_n / \gamma_g = 24,7 \text{ кПа};$$

$$\varphi_{II} = \varphi_n / \gamma_g = 22,9^\circ;$$

Для першого граничного стану:

$$c_I = c_{II} / \gamma_g = 24,7 / 1,5 = 16,46 \text{ кПа};$$

$$\varphi_I = \varphi_{II} / \gamma_g = 22,9^\circ / 1,1 = 20,82^\circ;$$

ІГЕ4- Пілувато-глинистий, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Волгість на границі розкочува ння ω_p
14,1	0,14	1,79	2,68	0,19	0,13

1. Визначимо вид та стан ґрунту.

$$I_{p4} = \omega_{l4} - \omega_{p4} = 0,19 - 0,13 = 0,06;$$

$$I_{l4} = \frac{\omega_4 - \omega_{p4}}{I_{p4}} = \frac{0,19 - 0,17}{0,06} = 0,16;$$

Це згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів супісок піщаний пластичний.

2. Питома вага ґрунту:

$$\gamma_4 = g \cdot \rho_4 = 9,81 \cdot 1,79 = 17,55 \text{ кН/м}^3 ;$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Питома вага часток ґрунту:

$$\gamma_{s4} = \rho_{s4} \cdot g = 9,81 \cdot 2,68 = 26,29 \text{ кН/м}^3 ;$$

4. Коефіцієнт пористості:

$$e_4 = \rho_{s4} \cdot (1 + \omega_4) / \rho_4 - 1 = 2,68 \cdot (1 + 0,14) / 1,79 - 1 = 0,70;$$

5. Ступінь вологості:

$$S_r = \rho_{s4} \cdot \omega_4 / e_4 \rho_w = 2,68 \cdot 0,14 / 0,70 \cdot 1,0 = 0,53;$$

6. Питоме зчеплення:

$$C_n = 14,0 \text{ кПа};$$

7. Кут внутрішнього тертя:

$$\varphi_n = 25,5^\circ;$$

8. Модуль деформації :

$$E_n = 13 \text{ МПа};$$

9. Розрахунковий опір ґрунту:

$$R_o = 300 \text{ кПа}.$$

Для другого граничного стану:

$$c_{II} = c_n / \gamma_g = 11,6 \text{ кПа};$$

$$\varphi_{II} = \varphi_n / \gamma_g = 21,9^\circ;$$

Для першої групи граничних станів:

$$c_I = c_n / \gamma_g = 11,6 / 1,5 = 7,73 \text{ кПа};$$

$$\varphi_I = \varphi_n / \gamma_g = 21,9 / 1,15 = 19,04^\circ; \text{ де } \gamma_g = 1,15 \text{ - для супісків.}$$

ІГЕ-5- Пилувато-глинистий, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Волгість на границі розкочува ння ω_p
20,0	0,18	1,90	2,72	0,38	0,17

1. Визначимо вид та стан пилувато-глинястого ґрунту.

$$I_{p5} = \omega_{l5} - \omega_{p5} = 0,38 - 0,17 = 0,21;$$

$$I_{l5} = \frac{\omega_5 - \omega_{p5}}{I_{p5}} = \frac{0,26 - 0,23}{0,19} = 0,047;$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Це згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів глина, легка піщаниста, напівтверда.

2. Питома вага ґрунту:

$$\gamma_s = g \cdot \rho_s = 9,81 \cdot 1,90 = 18,64 \text{ кН/м}^3 ;$$

3. Питома вага часток ґрунту:

$$\gamma_{ss} = \rho_{ss} \cdot g = 9,81 \cdot 2,72 = 26,68 \text{ кН/м}^3 ;$$

4. Коефіцієнт пористості:

$$e_s = \rho_{s5} \cdot (1 + \omega_s) / \rho_s - 1 = 2,72 \cdot (1 + 0,18) / 1,90 - 1 = 0,68;$$

5. Ступінь вологості:

$$S_r = \rho_{s5} \cdot \omega_s / e_s \cdot \rho_w = 2,72 \cdot 0,18 / 0,68 \cdot 1,0 = 0,72;$$

6. Питоме зчеплення:

$$c_n = 61,2 \text{ кПа};$$

7. Кут внутрішнього тертя:

$$\varphi_n = 19,5^\circ;$$

8. Модуль деформації :

$$E_n = 22,5 \text{ МПа};$$

9. Розрахунковий опір ґрунту:

$$R_o = 400 \text{ кПа}.$$

Для другого граничного стану:

$$c_{II} = c_n / \gamma_g = 51,9 \text{ кПа};$$

$$\varphi_{II} = \varphi_n / \gamma_g = 18,7^\circ;$$

Для першої групи граничних станів:

$$c_I = c_n / \gamma_g = 51,9 / 1,5 = 34,6 \text{ кПа};$$

$$\varphi_I = \varphi_n / \gamma_g = 18,7 / 1,15 = 16,26^\circ;$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 1

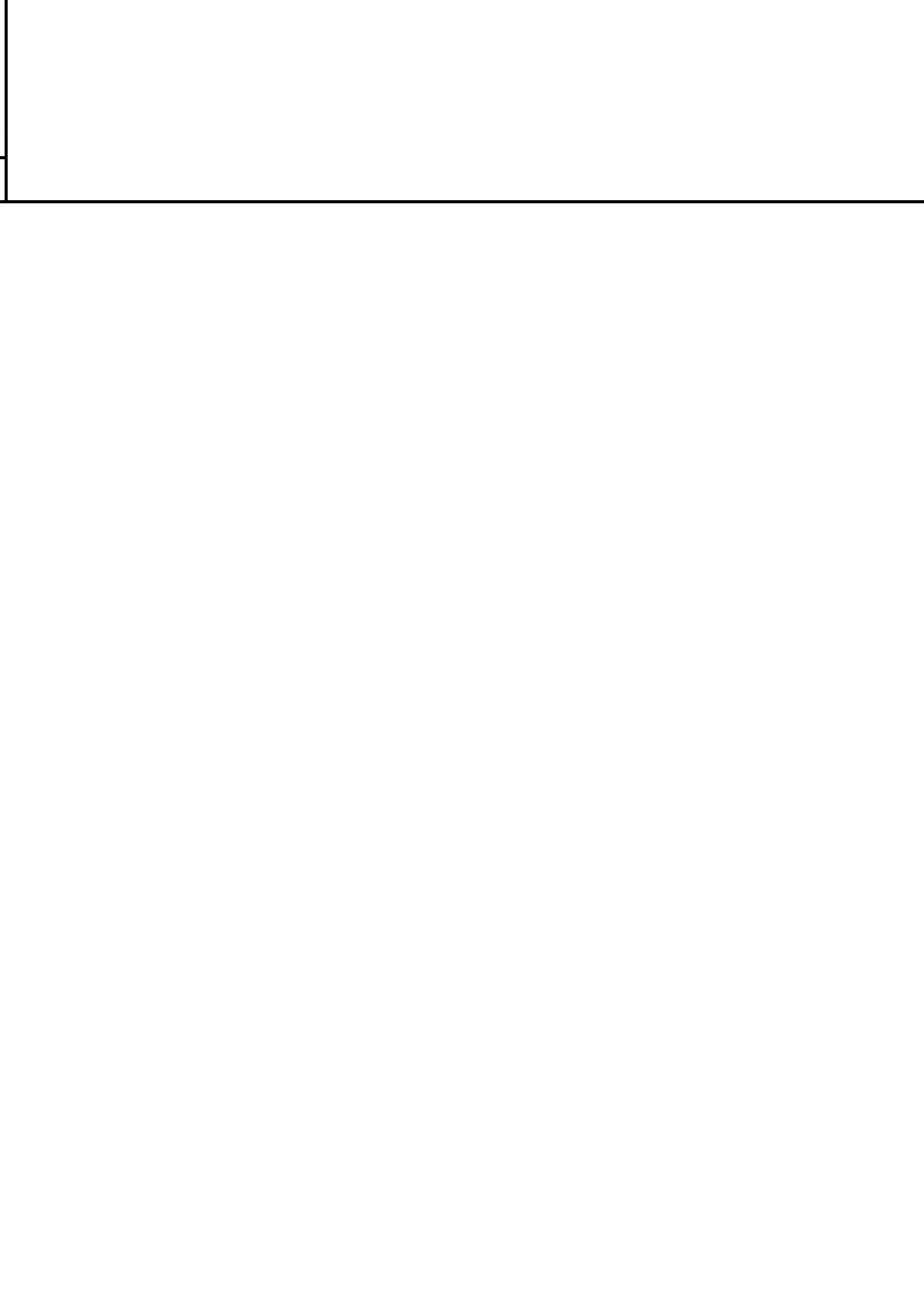
Нормативні фізико-механічні показники ґрунтів будівельного майданчика

№	Назва ґрунту	Глибина закладання	Щільність ґрунту, т/м ³			Питома вага ґрунту кН/м ³			Природна вологість, ω	Межі		Число пластичності, I _p	Показник текучості, I _L	Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S _r	Питома зчеплення, c _n , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ _n	Модуль деформацій, E _n , МПа	Розрахунковий опір, R ₀ , кПа
			при-ного	частинок		при-ного	частинок	у виваженом		текучості ω _L	пластичності, ω _p								
1	Насипний ґрунт	0,6	1,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Пісок дрібний	4,9	1,80	2,65	17,65	25,99	-	0,05	-	-	-	-	0,54	0,24	4	36	38	400	
3	Пилувато-глинистий	9,1	1,84	2,70	18,05	26,48	-	0,15	0,14	0,21	0,1	0,1	0,69	0,59	26,4	23,6	19,7	210	
4	Пилувато-глинистий	14,1	1,79	2,68	17,55	26,29	-	0,14	0,19	0,13	0,06	0,16	0,7	0,53	14	25,5	13	300	
5	Пилувато-глинистий	20,0	1,90	2,72	18,6	26,68	-	0,18	0,28	0,17	0,21	0,047	0,68	0,72	61,2	19,5	22,5	400	

Таблиця 2

Величини розрахункових показників окремих ІГЕ будівельного майданчика

Но- мер шар у	Повне найменування грунту	Для розрахунків за першою групою граничних станів					Для розрахунків за другою групою граничних станів		
		Питома вага	Питоме зчеплення	Кут внутришнього тертя	Модуль деформацій	Розрахунковий опір ґрунта	Питома вага	Питоме зчеплення	Кут внутриш- нього тертя
2	Пісок дрібний	17,65	4	36	38	400	17,65	4,8	43,2
3	Пилувато-глинистий	18,05	26,4	23,6	19,7	210	18,05	31,68	28,32
4	Пилувато-глинистий	17,55	14	25,5	13	300	17,55	16,8	30,6
5	Пилувато-глинистий	18,64	61,2	19,5	22,5	400	18,64	73,44	23,4



Розрахунково-конструктивний розділ

Консультант

Скорук О.М.

Студент

Денисюк С.М.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Проектування плоскої балки двутаврового перерізу

Завдання на проектування. Потрібно розрахувати і сконструювати попередньо напруженої плоскої балки двутаврового перерізу для покрівлі багатопролітної будівлі довжиною 12м при кроці 6 м. Попередньо напружений нижній пояс армується високоміцним дротом класу Вр II с натягом на упори. Верхній пояс і стінка армується зварними каркасами зі сталі класу А400С. Балка виготовляється з бетону класу В40.

Розрахункові характеристики матеріалів:

-дріт класу Вр-II діаметром 5 мм $R_s=1030$ МПа, $R_{s,ser}=R_{sn}=1600$ МПа, $E_s=2\cdot 10^5$ МПа.

-бетон класу В40: $R_{bser} = 29$ МПа, $R_{btser} = 2,1$ МПа, $R_b = 22$ МПа, $R_{bt} = 1,4$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,9$, $E_b = 32500$ МПа, $R_{bp} = 0,8B = 0,8\cdot 40 = 32$ МПа;

-арматура класу А400С: $R_{s,ser} = 390$ МПа, $R_s = 355$ МПа (при $d = 6 - 8$ мм), $R_s = 365$ МПа (при $d = 10 - 40$ мм), $E_s = 2\cdot 10^6$ МПа.

Попередньо контролююче напруження назначаємо:

$\sigma_{sp} = 0,7\cdot R_{s,ser} = 0,7\cdot 1600$ МПа = 1120 МПа.

Попередні розміри балки:

-розрахунок проліту балки: $l_0 = l - 2\Delta - 2a_0 = 12\text{м} - 2\cdot 0,02\text{м} - 2\cdot 0,20\text{м} = 11,56$ м;

-крок балок: $B = 6$ м;

-висота балки: $h = 900$ мм;

-ширина верхньої зжатої полки: $b'_f = l \cdot (1/40 - 1/50) = 300\text{мм} - 240\text{мм}$,

приймаємо

$b'_f = 300$ мм;

-ширина нижнього поясу: $b = 250$ мм.

-товщина стінки: $\delta_{c0} = 80$ мм.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

Збір навантажень на балку покриття.

Постійне навантаження на 1м² плити покриття:

Таблиця 1.

Вид навантаження	Нормативне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності по	Розрахункове навантаження кН/м ²
А. Постійне навантаження.			
1. Уніфлекс ЭКП-38 δ=20 мм; γ=600 кг/м ³ 0,6x0,02x9,81x0,95	0,11	1,3	0,143
2. Цементно-пісчана стяжка δ=40 мм; γ=2200кг/м ³ 2,2x0,04x9,81x0,95	0,82	1,3	1,066
3. Похилоутворюючий шар – керамзитовий гравій δ=250 мм; γ=400кг/м ³ 0,2x0,25x9,81x0,95	0,47	1,3	0,61
4. 1 шар руберойду РПП-350А на хол. мастиці δ=5 мм; γ=600 кг/м ³ 0,6x0,005x9,81x0,95	0,03	1,3	0,039
5. Теплоізоляція-жорсткі пінополістерольні плити δ=100 мм; γ=150 кг/м ³ 0,15x0,1x9,81x0,95	0,14	1,3	0,182
6. Пароізоляція-1 шар перфорованого руберойду δ=5 мм; γ=600 кг/м ³ 0,6x0,005x9,81x0,95	0,03	1,3	0,039
7. Цементно-пісчана стяжка δ=20 мм; γ=2200кг/м ³ 2,2x0,02x9,81x0,95	0,4	1,3	0,53
8. Ребрита плита покриття 6000x3000x300	1,45	1,1	1,60
Всього:	3,45		4,20

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

Таблиця навантажень на балку (на 1 погонний метр довжини):

Вид навантаження	Нормативна нагрукка, кН/м	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м
Постійна: - від покриття - від власної ваги балки (з каталогу)	$3,45 \cdot 6 = 20,7$ 3,75	 1,1	$4,20 \cdot 6 = 25,2$ 4,12
всього	$g^n = 24,45$		$g = 29,32$
Тимчасова (снігова): - довготривала - короткотривала	$0,3 \cdot 1,85 \cdot 6 = 3,8$ $0,7 \cdot 1,82 \cdot 6 = 7,64$	1,4 1,4	5,60 10,70
Повна: - постійна і довготривала - короткотривала	27,73 7,64		33,92 10,70
Всього	$q^n = 35,37$		$q = 44,62$

Вираховуємо згинаючі моменти і поперечні сили від нагрук:ок:

-повної розрахункової в середині пролету:

$$M_c = \frac{ql_0^2}{8} = \frac{44,62 \cdot 11,56^2}{8} = 745,15 \text{кНм}$$

$$Q = \frac{ql_0}{2} = \frac{44,62 \cdot 11,56}{2} = 257,90 \text{кНм}$$

-повної нормативної

$$M_c^n = \frac{q^n l_0^2}{8} = \frac{35,37 \cdot 11,56^2}{8} = 590,67 \text{кНм}$$

-постійної і довгострокової нормативної

$$M_{lg}^n = \frac{27,73 \cdot 11,56^2}{8} = 463,09 \text{кНм}$$

-на відстанні третини пролету від кінців балки від розрахункового навантаження:

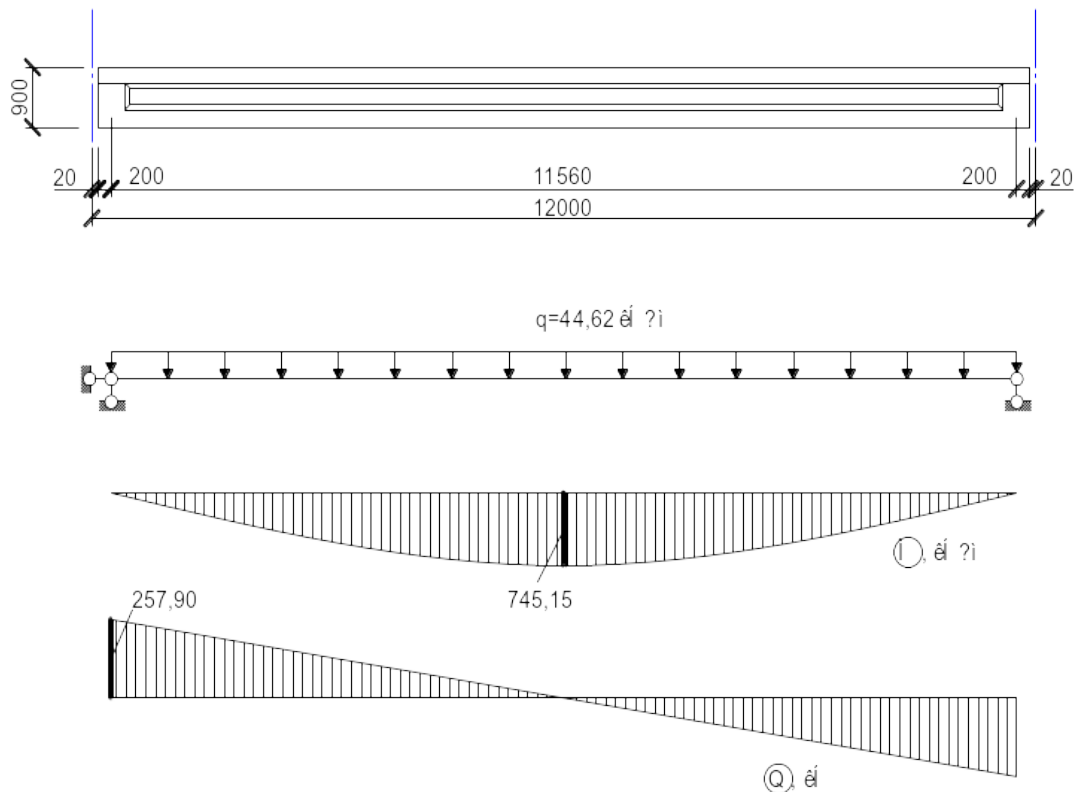
$$\frac{1}{3}l_0 = \frac{1}{3} \cdot 11,56 = 3,85 \text{м}$$

$$M_1 = \frac{qx_1(l_0 - x_1)}{2} = \frac{44,62 \cdot 3,85 \cdot (11,56 - 3,85)}{2} = 662,24 \text{кНм}$$

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Дата

Розрахункова схема балки, епюри вигинаючих моментів і поперечних сил:



Попередній розрахунок перерізу арматури

З умов забезпечення міцності перерізу напруженої арматури повинна бути:

$$A_{sp} \geq \frac{Mc}{0.9h_0R_s} = \frac{745,15 \cdot 100}{0,9 \cdot 81 \cdot 103} = 9,92 \text{ см}^2$$

В перерізі на відстанні 1/3 пролету балки:

$$A_{sp} \geq \frac{M_1}{0.9h_0R_s} = \frac{662,24 \cdot 100}{0,9 \cdot 81 \cdot 103} = 8,82 \text{ см}^2$$

Тут $h_0 = 81 \text{ см}$ - робочі висоти перерізу в середині пролету.

Орієнтовний переріз напруженої арматури з умов забезпечення тріщиностійкості:

$$A_{sp} \geq \frac{Mc}{\beta h_0 R_s} = \frac{745,15 \cdot 100}{0,6 \cdot 81 \cdot 103} = 14,90 \text{ см}^2 \text{ здесь } \beta = 0,5 \div 0,6.$$

Необхідне число дроту Вр-II $\varnothing 5$, $A_s = 0,196 \text{ см}^2$

$$n = \frac{A_{sp}}{A_s} = \frac{14,9 \text{ см}^2}{0,196 \text{ см}^2} = 76$$

Назначаємо 78 $\varnothing 5$ Вр-II, $A_s = 15,29 \text{ см}^2$

Таким чином, для подальших розрахунків попередньо приймаємо: площа напруженого дроту, $A_s = 15,29 \text{ см}^2$ площа ненапруженої арматури в зжатій зоні бетону (полці) $4\varnothing 10$ А400С $A_s = 3,14 \text{ см}^2$. те ж і в розтягнутій зоні $A_s = 3,14 \text{ см}^2$

Величина попереднього напруження

Попереднє напруження арматури : $\sigma_{sp} = 1120 \text{ МПа}$.

При електротермічному способі натягу допускається відхилення:

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Дата

$$p = 30 + \frac{360}{1} = 30 + \frac{360}{15,3} \approx 54 \text{ тПа};$$

Перевіряємо умови:

$$\sigma_{sp} + p = 1120 \text{ МПа} + 54 \text{ МПа} = 1174 \text{ МПа} < R_{sn} = 1600 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{sp} - p = 1120 \text{ МПа} + 54 \text{ МПа} = 1066 \text{ МПа} > 0,3R_{sn} = 480 \text{ МПа};$$

Умови виконуються.

Вираховуємо граничне відхилення попереднього напруження:

$$\Delta y_{sp} = 0,10 \text{ - при механічному напруженні.}$$

Визначаємо коефіцієнт точності напруження арматури при сприятливому впливі попередньому напруженні:

$$\gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9;$$

Те ж, при перевірці по утворенні тріщин у верхній зоні плити при несприятливому впливі попереднього напруження:

$$\gamma_{sp} = 1 + 0,1 = 1,1;$$

Попереднє напруження з урахуванням точності напруження $\sigma_{sp} = 0,9 \cdot 1120 = 1008 \text{ МПа};$

Визначення геометричних характеристик приведенного перерізу

Співвідношення модулів пружності:

$$\nu = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210 \cdot 10^3 \text{ МПа}}{32,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}};$$

Приведена площа арматури:

$$\nu \cdot A_{sp} = 6,46 \cdot 15,29 = 96,25$$

$$\nu \cdot A_{sp} = 6,46 \cdot 3,14 = 20,30$$

Площа приведенного перерізу посередині балки:

$$A_{red} = \sum A_{bi} + \nu A_{sp} = 30 \cdot 15 + 8 \cdot 8 + 41 \cdot 8 + 8 \cdot 8 + 41 \cdot 8 + 96,25 + 20,30 = 1302,55 \text{ см}^2;$$

Статичний момент приведенного перерізу відносно нижньої грані:

$$S_{red} = \sum A_{bi} y_i + \nu A_{sp} y_s = 30 \cdot 15 \cdot 82 + 8 \cdot 8 \cdot 71 + 41 \cdot 8 \cdot 46,5 + 8 \cdot 8 \cdot 22 + 25 \cdot 18 \cdot 9 + 96,25 \cdot 9 + 20,30 \cdot 87 = 64786,35 \text{ см}^3;$$

Відстань від нижньої грані від центру ваги приведенного перерізу:

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{64786,35}{1302,55} = 49,74 \text{ см};$$

Те ж, до верхньої грані:

$$y'_1 = 90 - 49,74 = 40,26.$$

Момент інерції приведенного перерізу відносно центру ваги:

$$I_{red} = \sum (I_i + A_i [y_0 - y_i]^2) = \frac{30 \cdot 15^3}{12} + 30 \cdot 15 \cdot (49,74 - 82)^2 + \frac{8 \cdot 8^3}{12} + 8 \cdot 8 \cdot (49,74 - 71)^2 + \frac{8 \cdot 41^3}{12} + 8 \cdot 41 \cdot (49,74 - 46,5)^2 + \frac{8 \cdot 8^3}{12} + 8 \cdot 8 \cdot (49,74 - 22)^2 + \frac{25 \cdot 18^3}{12} + 25 \cdot 18 \cdot (49,74 - 9)^2 + 96,25 \cdot 40,74^2 + 20,30 \cdot 37,26^2 = 2075418 \text{ см}^4;$$

Момент опору приведенного перерізу для нижньої грані балки при пружній роботі матеріалу:

$$W_{red} = I_{red} / y_0 = 2075418 \text{ см}^4 / 49,74 = 41725 \text{ см}^3;$$

Те ж, для верхньої зони:

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

$$W'_{red} = I_{red} / h - y_0 = 2075418 \text{ см}^4 / 40,74 = 51550 \text{ см}^3;$$

Відстань від верхньої ядрової точки до центру ваги приведенного перерізу:

$$r = \varphi_n \left(\frac{W'_{red}}{A_{red}} \right) = 0,85 \cdot \frac{414725 \text{ см}^3}{1302,55 \text{ см}^2} = 32,06 \text{ см},$$

Де при $\frac{W'_{red}}{A_{red}} = 0,75, \varphi_n = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85$

Те ж, от нижньої ядрової точки:

$$r = \varphi_n \left(\frac{W'_{red}}{A_{red}} \right) = 0,85 \cdot \frac{51550 \text{ см}^3}{1302,55 \text{ см}^2} = 33,64 \text{ см},$$

Момент опору перерізу по растягнутій зоні, нижньої грані балки в стадії виготовлення і стиснення елемента (с урахуванням непружної деформації бетону) приблизно дорівнює:

$$W'_{pl} = \gamma W'_{red} = 1,5 \cdot 51550 \text{ см}^3 = 77325 \text{ см}^3,$$

где $\gamma = 1,5$ – для двутаврового перерізу з полкою в стиснутій зоні.



Втрати попереднього напруження арматури

Перші втрати:

σ_1 -втрати від релаксації напруження в арматуре при механічному способі напруження:

$$\sigma_1 = 0,1 \cdot \sigma_{sp} - 20 = 0,1 \cdot 1120 \text{ МПа} - 20 = 92 \text{ МПа};$$

σ_2 -втрати від температурного перепаду $\Delta t^\circ = 65^\circ \text{C}$.

$$\sigma_2 = 12,5 \Delta t^\circ = 12,5 \cdot 65 = 812 \text{ МПа} / 10 = 81,2 \text{ МПа};$$

σ_3 -втрати від деформації анкерів у натяжних пристроях при довжині арматури $l=12,0 \text{ м}$.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

$$\sigma_3 = E_s \frac{\Delta l}{l} = 2,1 \cdot 10^5 \cdot \frac{2_{мм}}{12000_{мм}} = 35 МПа$$

$$\partial e: \Delta l = 1,25 + 0,15d = 1,25 + 0,15 \cdot 5 = 3,5_{мм};$$

Зусилля стиснення бетону з урахуванням перших втрат при коефіцієнті точності напруження $\gamma_{sp} = 1$:

$$P_1 = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3) = 15,29 \cdot (112 - 9,2 - 8,12 - 3,5) = 139_{кН};$$

Ексцентриситет дії сили P_1 :

$$e_{op} = y_0 - a = 49,74 - 11 = 38,74_{см};$$

Розрахунковий вигинаючий момент в середині балки від власної ваги, що виникає при виготовленні балки у вертикальному положенні:

$$M_c = \frac{q_c l_0^2}{8} = \frac{4,12 \cdot 11,56^2}{8} = 68,8_{кН \cdot м}$$

$$\text{Те ж, від нормативного навантаження: } M_c^n = \frac{68,8}{1,1} = 62,54_{кН \cdot м}$$

Навантаження стиснення бетону на рівні центру ваги арматури, що напружена від дії сили P_1 і моменту M_c^n :

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 e_{or} - M_c^n) e_{or}}{I_{red}} = \frac{1394}{1302,55} + \frac{(1392 \cdot 38,74 - 62,54) \cdot 38,74}{2075418} = 2,076_{кН / см^2} = 20,76 МПа$$

Співвідношення $\sigma_{bp} / R_{bp} = 14,53 / 32 = 0,454 < 0,85$, що відповідає вимогам п.1.29 СНиП. Приймаємо $\alpha_{max} = 0,8$. Тому втрати від швидконатікаючої повзучості для бетону, що піддається тепловій обробці, будуть рівні:

$$\sigma_6 = 0,85 \cdot 40 \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,648 = 22,03 МПа;$$

Перші втрати:

$$\sigma_{los1} = \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3 - \sigma_6 = 92 + 81,2 + 35 + 22,03 = 230,23 МПа;$$

Наступні втрати:

Втрати від усадки бетону: $\sigma_8 = 40 \text{ \AA}$ для бетону класу В40.

Втрати від повзучості бетону при $\sigma_{bp} / R_{bp} = 0,648 < 0,75$:

$$\sigma_9 = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,648 = 82,62 МПа$$

Сумарні другі втрати: $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 40 + 82,62 = 122,62 МПа$;

Повні втрати: $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 230,23 + 122,62 = 352,85 МПа$;

Зусилля стиснення з урахуванням повних втрат:

$$P_2 = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 15,29 \cdot (112 - 35,28) = 1173_{кН};$$

Розрахунок міцності балки за нормальним перерізом

Визначаємо положення нейтральної осі з умов(при $\gamma_{s4}=1$):

$$R_s A_{sp} \leq R_b \gamma_{b2} b' h_f + R_{sc} A'_s;$$

$$103 \cdot 15,29 < 2,2 \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 18,5 + 36,5 \cdot 3,14;$$

$$1575 \text{ кН} > 1213 \text{ кН.}$$

Отже, нейтральна овись проходить в ребрі.

Знаходимо граничне значення ξ_R :

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{112}{500} \left(1 - \frac{0,692}{1,1} \right)} = 1,54;$$

де $\omega = \alpha \cdot 0,008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,85 \cdot 0,008 \cdot 22 \cdot 0,9 = 0,692;$

$\sigma_{sR} = R_s - \sigma_{sp} = 1120 - 1008 = 112 \text{ МПа};$

$\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа}$ при $\gamma_{b2} = 0,9.$

Висоту зжатої зони x знаходять за формулою:

$$x = \frac{R_s A_{sp} - R_{sc} A'_s - R_b h'_f (b'_f - b)}{R_b \gamma_{b2}} = \frac{112 \cdot 14,9 - 36,5 \cdot 3,14 - 2,2 \cdot 18,5 \cdot (30 - 8)}{2,2 \cdot 0,9 \cdot 8} = 41 \text{ см};$$

відношення $x/h_0 = 41/80 = 0,512 < \xi_R = 1,540.$

Вигинаючий момент, що сприймається перерізом в середині балки визначається за формулою:

$$\begin{aligned} [M] &= R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') + R_b (b'_f - b) h'_f \left(h_0 - \frac{h'_f}{2} \right) = \\ &= 2,2 \cdot 7 \cdot 19,8 \left(140 - \frac{19,8}{2} \right) + 36,5 \cdot 3,14 \cdot (140 - 5) = 2041,45 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_c = 1174 \text{ кН} \cdot \text{м}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [M] &= R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') + R_b (b'_f - b) h'_f \left(h_0 - \frac{h'_f}{2} \right) = \\ &= 2,2 \cdot 8 \cdot 41 \left(80 - \frac{41}{2} \right) + 36,5 \cdot 3,14 \cdot (80 - 5) = 1456 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_c = 745,15 \text{ кН} \cdot \text{м} \end{aligned}$$

Умова виконується, міцність за нормальним перерізом забезпечена.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

$$c = \frac{Bb}{0.5Q} = \frac{22045}{0.5 \cdot 257,9} = 171 \text{ см};$$

$$\text{Тут } B_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_n + \varphi_f)R_{bt}bh_0^2 = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,14 \cdot 7 \cdot 81^2 = 22045 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$\text{Посилення, що сприймається бетоном: } Q_b = \frac{22045}{171} = 129 \text{ кН};$$

За конструктивними вимогами крок поперечних стержнів s на приопорному участку повинен бути не більше 30 см и $s \leq h/3 \approx 90/3 = 30$ см. Приймаємо попередньо на приопорному участку довжиною близько 1,5 м $s = 10$ см.

Приймаємо в якості поперечної арматури 2Ø6A400C $A_{sw} = 0.57 \text{ см}^2$;

Посилення в поперечних стержнях на одиницю довжини елемента (на 1 см):

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s = 28,5 \cdot 0,57 / 10 = 1,62 \text{ кН/см};$$

$$q_{sw} = 1,62 \text{ кН/см} > 0,5 \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}b = 0,560 \text{ кН/см};$$

Довжина з проєкції небезпечної похилої тріщини на повздовжню вісь елемента:

$$c_0 = \sqrt{\frac{B_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{22045}{1,62}} = 116,6 \text{ см};$$

$$c_0 = 116,6 \text{ см} \leq 2h_0 = 162 \text{ см}, \text{ , приймаємо } c_0 = 116,6 \text{ см}$$

$$\text{Поперечне посилення } Q_{sw} = q_{sw} \cdot c_0 = 1,62 \cdot 116,6 = 189 \text{ кН};$$

Поперечна сила при спільній роботі бетону і поперечної арматури $Q_{b,sw} = Q_{sw} + Q_b = 189 + 129 = 318 \text{ кН} > Q = 257,9 \text{ кН}$, міцність забезпечена.

На інших балки поперечні стержні розміщуємо в співвідношенні с епюрою Q :

Для 1/8 частини пролету: $Q = 200 \text{ кН}$; $h_0 = 81 \text{ см}$. Приймаємо $s = 20 \text{ см}$.

Приймаємо в якості поперечної арматури 2Ø6A400C $A_{sw} = 0.57 \text{ см}^2$;

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s = 28,5 \cdot 0,57 / 20 = 0,812 \text{ кН/см}$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{B_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{22045}{0,812}} = 165 \text{ см}; > 2h_0 = 2 \cdot 81 = 162 \text{ см}, \text{ приймаємо } c_0 = 162 \text{ см}.$$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot c_0 = 0,812 \cdot 162 = 130 \text{ кН};$$

$$Q_b = B_b / c = 22045 / 162 = 138 \text{ кН}$$

$$Q_{b,sw} = Q_b + Q_{sw} = 138 + 130 = 268 \text{ кН} > Q = 200 \text{ кН (в } 1/4 \text{ частині пролету)}.$$

Для середині пролету: $Q = 133 \text{ кН}$; $h_0 = 81 \text{ см}$. Приймаємо $s = 50 \text{ см}$.

Приймаємо в якості поперечної арматури 2Ø6A400C $A_{sw} = 0.57 \text{ см}^2$;

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s = 28,5 \cdot 0,57 / 50 = 0,32 \text{ кН/см}.$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{B_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{22045}{0,32}} = 262 \text{ см}; > 2h_0 = 2 \cdot 81 = 162 \text{ см}, \text{ приймаємо } c_0 = 162 \text{ см}.$$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot c_0 = 0,32 \cdot 162 = 51,2 \text{ кН}.$$

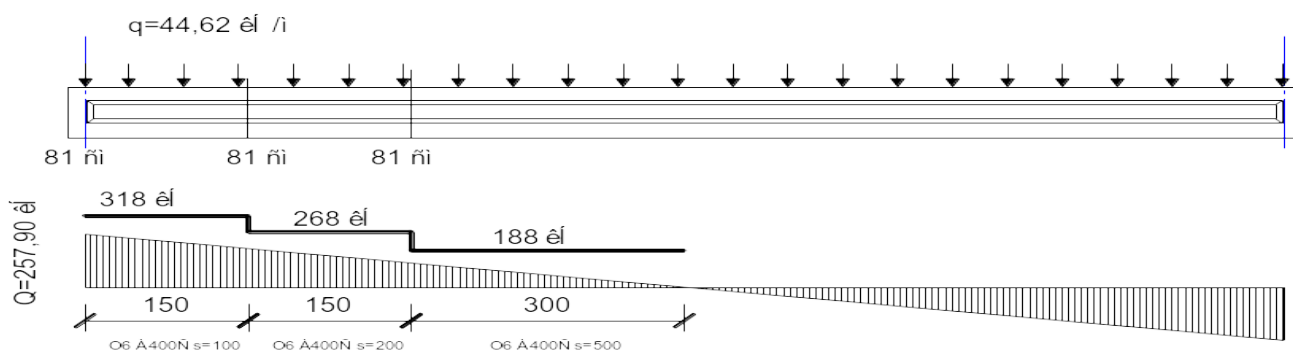
$$Q_b = B_b / c = 22045 / 81 = 138 \text{ кН}.$$

$$Q_{b,sw} = Q_b + Q_{sw} = 138 + 50 = 188 \text{ кН} > Q = 133 \text{ кН}.$$

Так як умови виконуються, то розрахунок балки на опорі по виникненню похилих тріщин не проводим.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата



Розрахунок на виникнення тріщин, нормальних до повздожньої осі

Даний розрахунок проводиться для з'ясування необхідності розрахунку для розкриття тріщин від впливу експлуатаційних навантажок. При цьому для елементів, до тріщиностійкості яких пред'являються вимогами третьої категорії, приймаються значення коефіцієнта надійності по навантаженню, $\gamma_f = 1$, момент приймається від нормативного повного навантаження

$$M^n = 590 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Рівнодіюче зусилля стиснення бетону с урахуванням всіх втрат:

$$\text{при } \gamma_{sp} = 0,9 \quad P_2 = 1173 \text{ кН}$$

$$P_{02} = \gamma_{sp} \cdot P_2 = 0,9 \cdot 1173 = 1055,7 \text{ кН.}$$

Ексцентриситет сили P відносно центру ваги приведенного перерізу:

$$e_o = y_o - a = 49,74 - 9 = 40,74 \text{ см.}$$

Перевіряємо умови (при виконанні якого тріщини не виникають):

$$M \leq M_{cr} = R_{btcr} W_{pl} + M_{rp};$$

де M_{rp} - ядровий момент зусилля стиснення відносно верхньої ядрової точки, позначається при $\gamma_{sp} = 0,9$:

$$M_{rp} = P_{02} (e_{op} + r) = 1055,7 \cdot (40,74 + 32,0) = 76792 \text{ кН} \cdot \text{см} = 767,92 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$M_{cr} = 0,21 \cdot 77325 + 76792 = 93030 \text{ кН} \cdot \text{см} = 930,30 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - момент, що сприймається перерізом балки в стадії експлуатації безпосередньо перед виникненням тріщин в нижній частині.

$$M = 590 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_{cr} = 930,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Умови виконуються, отже, розрахунок по розкриттю тріщин не проводим.

Перевіряємо, чи утворюються початкові тріщини у верхній зоні панелі при її стисненні при коефіцієнті точності напруженні $\gamma_{sp} = 0,9$. Вигинаючий момент від власної ваги панелі:

$$M^n = \frac{q^n l_0^2}{8} = \frac{4,12 \cdot 11,56^2}{8} = 69 \text{ кНм}$$

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

При відпущенні напруження арматури зусилля стиснення бетону (при $\gamma_{sp}=0,9$):

$$P_{01} = \gamma_{sp} A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) = 0,9 \cdot 15,29 \cdot (81,2 - 23,2) = 798,14 \text{ кН}$$

Момент посилення P_{01} відносно нижньої ядрової точки:

$$M_{rp} = P_{01} (e_{op} + r_{snf}) = 798,14 \cdot (49,74 + 33,64) = 806,10 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Момент, що сприймається перерізом балки в стадії експлуатації безпосередньо перед виникненням тріщин у верхній частині:

$$M'_{crc} = R_{btser} W'_{pl} - M_{rp} = 0,21 \cdot 112954 - 30257 = -65,37 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M'_{crc} = R_{btser} W'_{pl} - M_{rp} = 0,21 \cdot 77325 - 5666,79 = -154 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$M^n > |M'_{crc}|$ - верхня зона залишається зжатою, тріщини не виникають

Визначення прогину балки.

Прогин визначається від постійного і довготривалого навантаження,

$$\text{граничний прогин } [f_{lim}] = \frac{l_0}{400} = \frac{1156}{400} = 2,89$$

Повний прогин на участку без тріщин в розтягнутій зоні:

$$f_{tot} = f_1 + f_2 - f_3 - f_4,$$

де кожний прогин вираховується за формулою $f = S \frac{1}{r} l_0^2$, в якій $S=5/48$ – при

рівномірно розподіленому навантаженні, а кривизна $\frac{1}{r} = \frac{M^n \varphi}{B}$.

Визначаємо жорсткість плити: $B = \varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}$

де $\varphi_{b1}=0,85$ (для важкого бетону) - коефіцієнт, що враховує зниження жорсткості перерізу внаслідок короткотривалій повзучості бетону.

$$B = 0,85 \cdot 3250 \cdot 2075418 = 0,573 \cdot 10^9 \text{ кН} \cdot \text{см}^2.$$

Вигинаючий момент в середині балки:

-повної нормативної:

$$M^n = \frac{q^n l_0^2}{8} = \frac{35,37 \cdot 11,56^2}{8} = 591 \text{ кНм}$$

-постійної і тривалої

$$M^n_{lg} = \frac{23,73 \cdot 11,56^2}{8} = 396 \text{ кНм}$$

-короткотривалої нормативної:

$$M^n_{mom} = \frac{7,64 \cdot 11,56^2}{8} = 128 \text{ кНм}$$

Кривизна і прогин від короткотривалого навантаження:

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M^n_{mom}}{B}$$

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

$$\frac{1}{r_1} = \frac{12800 \cdot 1}{0,573 \cdot 10^9} = 2,23 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1}$$

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot 1,54 \cdot 10^{-6} \cdot 1156^2 = 0,32 \text{ см}$$

Кривизна і прогин від постійного і тривалого навантаження (при $\varphi_{b2}=2$, коли вологість навколишнього середовища 40-75%):

$$\frac{1}{r_2} = \frac{M_{ig}^n \varphi_{b2}}{B};$$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{39600 \cdot 1}{0,573 \cdot 10^9} = 13,8 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 13,8 \cdot 10^{-6} \cdot 1156^2 = 1,91 \text{ см}$$

Кривизна і прогин, що викликаються зусиллям стиснення P_{02} при $\gamma_{sp}=0,9$, ($M_p = P_{02} \cdot e_0 = 1055,7 \cdot 0,72 = 760 \text{ кН}\cdot\text{м}$):

$$\frac{1}{r_3} = \frac{M_\delta}{B};$$

$$\frac{1}{r_3} = \frac{76000 \cdot 1}{0,573 \cdot 10^9} = 1,33 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$f_3 = \frac{1}{8} \cdot 1,33 \cdot 10^{-6} \cdot 1156^2 = 0,22 \text{ см}$$

Кривизна і прогин від повзучості і усадки бетону при відсутності напруженої арматури у верхній зоні:

$$\frac{1}{r_4} = \frac{(\sigma_6 + \sigma_8 + \sigma_9)}{h_0 \times E_s};$$

$$\frac{1}{r_4} = \frac{22,03 + 40 + 82,62}{80 \cdot 200000} = 9,04 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$f_4 = \frac{1}{8} \cdot 9,04 \cdot 10^{-6} \cdot 1156^2 = 0,96 \text{ см}$$

Повний прогин складає

$$f_{tot} = 1,96 + 0,32 - 0,96 - 0,22 = 1,05 \text{ см} < [2,89 \text{ см}].$$

Перевірка міцності на зусилля, що виникають при виготовленні, транспортуванні і монтажі.

Міцність бетону в момент стиснення приймаємо $R_{bp}=0,8B=0,8 \cdot 40=32 \text{ МПа}$. Для цієї міцності бетону $R_b = 17,7 \text{ І І а}$, а з урахуванням коефіцієнта $\gamma_{b2}=1,1$ $R_b = 19,5 \text{ І І а}$.

Вигинаючий момент на консольній частині балки від власної ваги при коефіцієнті динамічності $k_d=1,6$ (По СНиП 2.03.81-84):

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

$$M_x = \frac{1,6 \cdot 3,75 \cdot l^2}{2} = 3 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Висота балки в $\frac{1}{4}$ пролета:

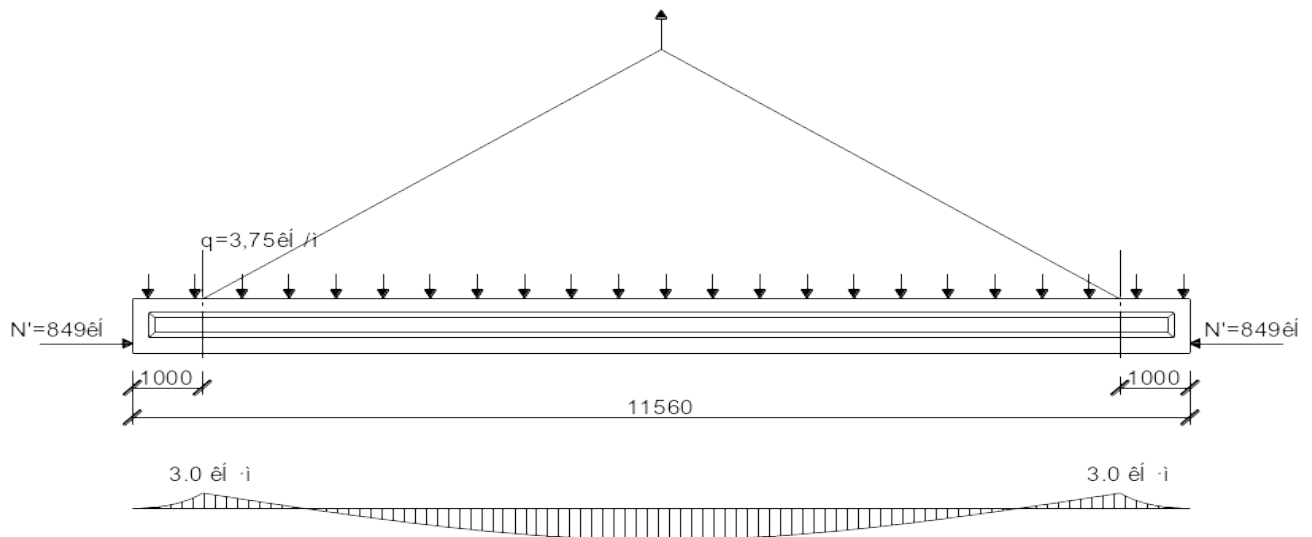
$$h = 90 \text{см}$$

$$h_0 = 90 - 9 = 81 \text{ см};$$

Зусилля стиснення N' вводимо в розрахунок як зовнішнє навантаження:

$$N' = (\gamma_{sp} \sigma_{01} - 330) A_{sp} = (1,1 \cdot 80,48 - 330) \cdot 15,29 = 849,0 \text{ кН};$$

$$\text{де } \sigma_{01} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} = 1008 - 203,23 = 804,1 \text{ МПа.}$$



Знаходимо граничне значення ξ_R :

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,692}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,692}{1,1}\right)} = 0,545;$$

$$\text{где } \omega = \alpha - 0,008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 22 \cdot 0,9 = 0,692;$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 365 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа при } \gamma_{b2} = 0,9.$$

Випадковий ексцентриситет за умовами:

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{1156}{600} = 1,93 \text{ см}; e_a = \frac{h}{30} = \frac{90}{30} = 3 \text{ см}; e_a \geq 10 \text{ мм} - \text{приймаємо } e_a = 5 \text{ см.}$$

Ексцентриситет рівнодіюче стиснення зусиль:

$$e = h_0 - a' + e_a + \frac{Mx}{N'} = 80 - 9 + 3 + \frac{3}{804,8} = 68 \text{ см};$$

$$\text{Виразуємо } A_0 = \frac{N' e}{\gamma_{b2} R_b h_0^2} = \frac{804,8 \cdot 68}{0,9 \cdot 2,2 \cdot 8 \cdot 80^2} = 0,430;$$

За таблицями знаходимо $\xi = 0,625 > \xi_R = 0,327$, $\eta = 0,687$.

Кількість необхідної арматури:

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Дата

Технологія і організація будівельного виробництва

Консультант

Тугай О.А.

Студент

Денисюк С.М.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В підготовчий період забезпечується постачання будівництва водою і електроенергією від існуючих в районі будівництва існуючих мереж.

Планування території виконується з використанням бульдозера типу ДЗ-171.1 (розробка і переміщення ґрунту при плануванні з засипкою виїмок, розрівнювання, ущільнення).

Підземні роботи.

Вони виконуються в такій послідовності:

1. розробка ґрунту в котловані з навантаженням в автосамоскиди екскаватором;
2. влаштування підземної частини будинку;
3. зведення монолітних стін підвалу;
4. влаштування введів підземних інженерних комунікацій (сантехнічні, електротехнічні і т.д.);
5. влаштування бетонної основи;

Надземні роботи.

Влаштування монолітних конструкцій надземної частини будинку на всю висоту виконується двома башеними кранами КБ-405.1 та КБ-405.2. Кровельні роботи виконуються:

1. влаштування бетонної стяжки кл.В25 товщ. 100мм;
2. гідроізоляційний шар (мембрана SOPREMA – 1 шар;
3. утеплення покриття;
4. влаштування ПВХ мембрани.

Підготовка будівлі до оздоблення

Готовність будівлі або його окремої частини для виконання оздоблювальних робіт повинно фіксуватися актом здачі прийоми.

Матеріали, що використовуються при оздобленні будівлі повинні задовольняти вимогам відповідних стандартів.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Теслярсько-плотничі роботи

До теслярсько-плотничих робіт, що виконуються при оздобленні будівлі, відноситься об налічування дверних коробок, вмонтованих кафів і антресолей, прибивка плінтусів, підготовка віконних і дверних перельотів та ін.

Встановлення налічників виконується по відвісу з закріпленням їх цвяхами довжиною 50-60мм. Встановлення плінтусів проводиться після наклейки шпалер і виконується при допомозі шурупів, вгвинчувані у дерев'яні пробки.

Технологічна карта

Роботи по зведенню підземної частини будівлі виконуються спеціалізованим потоком, що складається із наступних часткових потоків (простих і комплексних будівельно-монтажних і спеціалізованих процесів):

- ✓ влаштування обноси і розбивки котловану;
- ✓ розбивка стовпчастих фундаментів;
- ✓ підготовка основи під стовпчасті фундаменти;
- ✓ влаштування бетонної підготовки;
- ✓ влаштування опалубки під стовпчасті фундаменти;
- ✓ армування стовпчастих фундаментів;
- ✓ бетонування плити і заходи за бетоном;
- ✓ демонтаж опалубки;
- ✓ влаштування монолітних залізобетонних стін підвалу;
- ✓ влаштування монолітного перекриття над підвалом;
- ✓ влаштування сантех-вводів (липневої, фекалійної);
- ✓ прокладка електрокабеля;
- ✓ влаштування зовнішньої гідроізоляції
- ✓ зворотня засипка з пошаровим ущільненням;
- ✓ влаштування ганка і відмостки по периметру будівлі.

Роботи по зведенню підземної частини будівлі можуть бути початі тільки при наявності затвердженого проекту виконання робіт.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розробка технологічної карти на влаштування стовпчастих та стрічкових фундаментів.

Основні вказівки по технології будівельних процесів

До початку влаштування стовпчастих фундаментів необхідно

виконати наступні роботи:

- ✓ розбити котлован;
- ✓ зрізати недобір ґрунту бульдозером;
- ✓ перевірити, відповідають чи ні проекту організація будівельного майданчику на стадії зведення підземної частини будівлі;
- ✓ провести технічне освідотство вантажопідйомного механізму;
- ✓ підготувати і перевірити необхідний інвентар і прилаштування;
- ✓ забезпечити тимчасове освітлення робочих місць.

Склад і послідовність виконання основних процесів

Виконання земляних робіт по влаштуванню котловану дозволяється тільки після виконання геодезичних робіт і наявності проектних і інших документів. Представники спеціалізованої будівельної організації і організація замовника повинні на місцеві освідотствувати розбивку котловану підрядчиком і відповідність проекту та скласти відповідний акт до якого повинні бути прикладені розбивочні схеми.

В процесі виконання земляних робіт спеціалізована будівельна організація повинна забезпечити збереження всіх геодезичних розбивочних знаків.

Котлован повинен бути огороженим від стоку поверхневих вод. Відрив котловану потрібно проводити за допомогою екскаватора.

Достовірність відміток дна котловану в процесі його влаштування потрібно перевіряти при допомозі нівеліра.

Розбивка стовпчастих та стрічкових фундаментів

Розбивку місць влаштування стовпчастих фундаментів проводять після прив'язки робочих креслень фундаментів до головних розбивочних вісей будівлі, закріпленими на обновці.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Головні і розбивочні вісі будівлі і вузли їх перетину переносять на дно котловану при допомозі теодоліту встановленого над створеними обносками при допомозі відвісь з дротяними вісями обноси, натянутих після закінчення роботи екскаватора і фіксують сталевими штирями.

Місця влаштування крайніх фундаментів по відповідним рядам встановлюють промірами по вісям і від вісей засобом перпендикулярів і засічок по прив'язкам, проведеним на робочих кресленнях. Отримані точки фіксують стальними штирями, між якими потім натягують стальний дріт для розмітки місць проміжкових фундаментів. Точність розбивки стовпчастих фундаментів в ряду достатня, в межах 1см на 100м ряду.

Вказівки з виконання робіт по влаштуванню стовпчастих та стрічкових монолітних фундаментів

Після приймання котловану по акту приступають до бетонування фундаментів.

Для скорочення терміну влаштування фундаментів бетонування необхідно

виконувати комплексно пневмокраном і міксерами безпосередньо в опалубку.

Монтажний кран переміщається по периметру котловану подає арматурні

каркаси, щити, опалубки. Бетон в опалубку подається баддями У-1мЗ. Баддею

0,5мЗ бетон подається у віддалену опалубку ростверку на відстань до 22-23м.

Міксер переміщуючись по периметру котловану бетонну суміш направляє

безпосередньо в опалубку фундаментів крайніх осей.

Для цього необхідно приготувати кілька лотків довжиною 3-4м.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для обслуговування крана і міксеру передбачити дві ланки бетонувальників по 4 чоловіки. Бетонна суміш доставляється автобетонозмішувачем СБ-92-В1 і подається до місця укладання пневматичним краном КС-5363 та автомобільним краном КС-1562А в бадьях.

Укладання бетонної суміші із бадді в бойок.

Укладання бетонної суміші в конструкції вручну з перекиданням с бойка в баддю. Ущільнення виконувати вібратором ИВ-22. Виконувати затирання поверхні бетону. Розвантаження арматури, опалубки інші вантажні роботи виконувати пневматичним краном КС-5363 та автомобільним краном КС-1562А

Роботи по влаштуванню фундаментів починаються після передачі по акту готових технологічних майданчиків і надати Генпідрядником письмового дозволу на виконання робіт.

Розробка ґрунту екскаватором із зворотною лопатою, з завантаженням ґрунту на автосамоскид.

- Отриманий під час обробки ґрунт складається у відвал, а потім вивозиться з території майданчика в спеціально відведені місця.

- По закінченню розробки ґрунту, влаштовують піщану підготовку.

1. При виконанні бурових робіт необхідно керуватись нормами ДБН А.3.2-2 „Техніка безпеки в будівництві”, „Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов”, „Правилами устройства электроустановок”, „Правилами технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий” та „Инструкциями крановщика, стропальщика, лица, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами”.
2. При монтажу, демонтажу крана керуватися технологічною схемою та інструкцією.
3. Із працівників ІТР повинна бути призначена особа, що відповідає за безпечне виконання робіт та яка має відповідне посвідчення.
4. Особа, яка відповідає за безпечне виконання робіт по переміщенню вантажів кранами не повинна допускати використання немаркірованих, несправних та які не відповідають вантажопід'ємності, характеру вантажу, зміна вантажозахватних пристосувань.
5. Будівельний майданчик повинен бути освітлений у відповідності з „Указаниями по проектированию электроосвещения строительных площадок”.
6. Дотримуватись вимог пожежної безпеки на будівельному майданчику у відповідності із ДБН та „Та типовыми правилами пожарной безопасности для промышленных предприятий” та мати у наявності засоби пожежогасіння: ящик зіпском, пожежний щит та один вогнегасник в побутовому приміщенні.

Будівельний генеральний план

Розрахунок будівель адміністративного та

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

санітарно - побутового призначення.

Потрібні площі адміністративних та санітарно-побутових будівель знаходяться з умови: $S_{тр} = S_n \cdot N$,

де: S_n -нормативний показник площі для кожного виду будівель;

N -розрахункова чисельність працівників (в проекті $N=58$ люд. див. лист).

Співвідношення чоловіків та жінок приймаю відповідно 0,7 і 0,3 від N .
Розрахункову чисельність людей для кожного виду будівлі знаходимо з умови:
гардеробні- $N=N_p$;

душові та убиральні чоловічі $N_p=0,49N$;

душові та убиральні жіночі $N_p=0,23N$;

умивальники чоловічі $N_p=0,535N$;

умивальники жіночі $N_p=0,23N$;

сушарки $N_p=0,7N$;

їдальні та приміщення для прийому їжі $N_p=0,7N$;

конторські приміщення $N_p=0,128N$;

диспетчерська $N_p=0,01N$;

* **Примітка:** 58 людини- чисельність працівників за 2-і зміни.

До розрахунку складських приміщень та майданчиків складування.

Номенклатуру площі складів знаходжу з врахуванням періода будівництва, для якого розробляється будгенплан (лист).

Так як є данні про загальну необхідність в матеріалах на розрахунковий період, розраховую запас матеріалів, які підлягають збереженню на складах (див. табл.).

$$P_{ск} = \frac{Q_{об}}{T} t_n \cdot K_2; \quad \text{де:}$$

$Q_{об}$ -обща потреба в матеріалах (див. лист);

T -час споживання матеріала в днях по календарному графіку;

t_n -норма запасу матеріалу в днях;

K_2 -коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалу, $K_2=1,3$;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площі складських територій.

$S = \frac{P_{ск}}{q}$, де q -норма збереження матеріалів на 1 м² площі складу, з

врахуванням проходів та проїздів.

Таблиця розрахунку складських приміщень

№, п/п	Найменування матеріалів, конструкцій та деталей	Одиниці вимірювання	Кількість матеріалів, які потрібні для будівництва, на розрахунковий період, Q	Найбільші добові витрати.	Прийнятий запас в натуральних показниках, P	Прийнятий запас на складі в днях, t _н	Норма збереження матеріала на 1 м ² площі складу	Корисна площа складу	Коефіцієнт на проходи	Розрахункова площа складу	Прийнята площа складу	Розмір складу, в м, по УТС	Тип складу (відкритий, закритий)	Тип конструкції складу
13	Склад скла	м ²	895	69	552	8	17,1	32,4	0,5	32,4	36	6x6	закритий неопал.	4200616
14	Матеріальний опалювальний склад	м ²	670	189,7	908	6-8	16,1	56,4	0,5	56,4	72	12x6	закритий опалюв.	4200617
15	Майданчик для складування опалубки	м ³	156,3	8,0	80	10	0,5	160	0,6	276	270	8x15	відкрит.	
16	Склад тари і такелажних пристроїв	т	45	2	24	12	1,4	34,5	0,5	69	70	4x2	відкрит.	

Н
И
С
У
Б
У
О
П
У
С
И
Ц
І
Ш
Е
Л
Е
Ц

Таблиця розрахунку тимчасових будівель та споруд

№, п/п	Групування та найменування будівель	Розрахункова кіл-ть працюючих та службовців	Значення показни-ка на 1-го працюючого, (м ²)	Площа по розрахунку	Розміри вплані УТО	Тип будівлі	Кіл.-ть, шт.
1	Контора майстра	6	4,0	24,0	2,7x9	420-01-3	1
2	Диспетчерська	3	7,0	21,0	2,7x7,1	420-04-30	1
3	Табельна		10,0	10,0	2,7x4	420-01-3	1
4	Проходна		8,0	8,0	2,7x4	420-04-34	1
5	Гардеробна чоловіча з душовою	40	1,2	48	2,7x9	420-04-56	2
6	Гардеробна жіноча з душовою	18	1,2	21,6	2,7x9	420-04-47	1
7	Їдальня	58	0,25	14,5	2,7x6	420-04-80	1
8	Приміщення для обігріву	58	0,1	5,8	2,7x6	420-04-80	1
9	Приміщення для висушування одягу	58	0,2	11,6	2,7x6	420-04-80	1
10	Майстерня субпідрядників				2,7x6	420-04-80	3
11	Уборні чоловічі	40	0,07	2,8	1,5x1,5	індивідуал.	2
12	Уборні жіночі	18	1,14	2,52	1,5x1,5	індивідуал.	1

к.
р.
д.

Об'єкти водопостачання та каналізації.

Водопостачання.

Потреба будівництва в воді (л/с) визначається в залежності від річного об'єму будівельно-монтажних робіт та розмірів будівельного майданчика.

Витрати води:

$$Q = n \cdot c \cdot k_z + Q_{\text{пож}};$$

де n – розрахунковий норматив витрат води, $n = 0,21$ л/с;

c – річний об'єм будівельно-монтажних робіт, $c = 827,993$ тис. грн.;

k_z – коефіцієнт, що враховує зміни кошторисної вартості будівництва в залежності від району будівництва, $k_z = 0,99$;

$Q_{\text{пож}}$ – витрати води на пожежогасіння, $Q_{\text{пож}} = 20$ л/с.

$$Q = 0,21 \cdot 0,827993 \cdot 0,99 + 20 = 20,17212 \text{ л/с.}$$

Визначимо діаметр магістрального водопроводу:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 20,172 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,9}} = 108 \text{ мм.}$$

Приймаємо $d = 100$ мм.

Каналізація.

Каналізаційну систему облаштовуємо випускними колодязями. Діаметр каналізаційних труб приймаємо 100 мм.

Електропостачання.

Електропостачання будівельного майданчика здійснюється від стаціонарних джерел електроенергії повітряним кабельним шляхом з використанням трансформатора. Електроенергія на будівельному майданчику витрачається на виробничі потреби, постачання електрикою електродвигунів машин, на освітлення.

Загальна потреба в електроенергії будмайданчика визначається із необхідного живлення трансформаторної підстанції по формулі:

$$P = n \cdot c \cdot k,$$

де $n = 155$ кВ·А; $k = 1,02$;

$$P = 155 \cdot 1,02 \cdot 0,823 = 130,4 \text{ кВ·А.}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію типу КТПН-72 М-160.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Архитектура зданий и градостроительство, методические указания к выполнению КП №2 „ Многоэтажный жилой дом” / Сост.: В.Д.Вероцкий .К.: КИСИ, 1989. – 48с.
2. ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель".
3. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи: Затв. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України– К.: Сталь, 2006. – 60с.
4. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.
5. Строительные конструкции из дерева и синтетических материалов. Проектирование и расчет: Учеб. пособие /И.М.Гринь, К.Е.Джан-Темиров, В.И.Гринь. – 3-е изд., перераб. и доп. –К.: Выщашк., 1990. – 221 с.
6. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд, 2010. – 78 с.
7. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Палі і пальові фундаменти. – К.: Мінрегіонбуд, 2010. – 59 с.
8. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. навч. посіб. / М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА, 2009. – 150 с.
9. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95): Основи та підвалинибудинків і споруд. Грунти. Класифікація./ДержавнийкомітетУкраїни у справах містобудування і архітектури.–К.:Укрархбудінформ,1997.–42с.
10. Далматов Б.И. Механикагрунтов, основания и фундаменты / Б.И. Далматов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Стройиздат, 1988. – 415 с.
11. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине “Механика грунтов, основания и фундаменты”/Сост.: С. А. Слюсаренко, И. П. Бойко, Н. В. Корниенко, С. И. Цымбал, С. Д. Акимов. – Киев: КИСИ, 1988. – 116с.
12. Расчет свайных фундаментов: Методические указания к курсовому проектированию по основаниям и фундаментам/ Сост.: С. И. Цымбал, И. Ф. Потапенко, А. О. Олейник. – К.: КИСИ, 1990. – 54с.
13. Методические указания и примеры расчетов фундаментов мелкого заложения к курсовому проектированию / Сост.: И. Ф. Потапенко, П. П. Лычев, А. О. Олейник. – Киев: КИСИ, 1988. – 44с.

14. Методичні вказівки до виконання курсового проекту „Основи і фундаменти”/Сост.: М. В. Корнієнко: К., КНУБА, 2001. – 16с.
15. Механика грунтов, основания и фундаменты /Сост.: Б.И. Далматов – Л.: Стройиздат, 1988. – 415с.
16. Основания и фундаменты /Сост.: В.С. Кирилов – М.: Стройиздат, 1980. – 392с.
17. С. И. Цымбал. К определению предельного сопротивления грунта по боковой поверхности забивной сваи. - Основания и фундаменты. - К., Будівельник, 1979, вып. 12., с. 98 – 101.
18. Данные для расчёта свай по деформациям. /Сост.: Г.М. Петренко, к.т.н., П.А. Оробченко, С. И. Цымбал, – Основания и фундаменты- К., Будівельник, 1972, вып. 5., с. 78 – 85.24. С. И. Цымбал. Теоритическое обобщение экспериментальных данных о распределении напряжений в основании висячей сваи. Основания и фундаменты – К., Будівельник, 1976, вып. 9., с. 86 – 89.
19. ДБН А.3.1-5-2009.“Організація будівельного виробництва”.К.:, 2009.- 35с.
- 20.Технология строительного производства / Под ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова.- Киев.: Высшая школа, 1984.- 479с.
21. Технология строительного производства : учеб. для вузов / Л.Д. Акимова, Н.Г. Амосов, Г.М. Бадьин и др.; под ред. Г.М. Бадьина, А.В. Мещанинова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Стройиздат, 1987. – 606 с.
22. Технология строительного производства : учеб. / О.О. Литвинов, Ю.И. Беляков, Г.М. Батура и др.; под ред. О.О. Литвинова и Ю.И. Белякова. – К. : Вища шк., 1984. – 479 с.
23. ДБН А.3.2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
- 24.Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К. Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.; За заг. ред. В.К. Черненко – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
25. Технологія будівельного виробництва: Підручник / М.Г.Ярмоленко, Є.Г.Романушко, В.І.Терновий та ін.; За заг. ред. М.Г.Ярмоленка. – 2-ге вид., допов. І переробл. – К.: Вища шк., 2005. – 342 с.
- 26.Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ В.К. Черненко, М.Г.Тонкачєєв, Осипов О.Ф., Є. Г. Романушко та інш.; За ред. В.К. Черненко – К.: Горобець Г. С., 2010. – 372 с

27. Технологія будівельного виробництва: Практикум / Навчальний посібник / М.Г.Ярмоленко, Є.Г.Романушко, О.Ф.Осипов та ін.; За заг. ред. М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2007. – 207 с.

28. ДБН В.1.2-7-2002 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека

29. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник.- Київ: Основа, 2001.-336

30. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” в дипломних проектах (роботах) спеціалістів і магістрів інженерно-будівельних спеціальностей. /О.Г. Вільсон, І.В. Клімова, В.Г. Дзюбенко, О.П. Оніщенко – К.: КНУБА, 2012 - 38 с.

31. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене./К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В.В.Зацарний та н.- К.: Основа, 2006-448с.

32. ДБН В.1.2-8-2002 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища

33. ДБН В.1.2-10-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму

34. Шилов Е. Й. Методичні вказівки до складання кошторисної документації за укрупненими показниками у дипломному проектуванні. – К.: КНУБіА, 2001. – 127с.

35. ДБН Д.1.1-1-2000 «Правила визначення вартості будівництва»

36. Гойко А.Ф., Дудіна Е.В., Ізмайлова К.В. Економіка будівництва: Навчальний посібник / За загальною редакцією К.В.Ізмайлової.- К.: КНУБА, 2008.-172 с.
