

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: Проект офісного центру з торговими приміщеннями в Ченівцях з дослідженням залізобетонного перекриття

Виконав (ла): студент 2 курсу, групи МБд-2

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Сухораб О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Каспрук В.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м Тернопіль 2020

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище та ініціали)
 « » 20__ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня _____ Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

студенту _____ Сухораб Олександр Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект офісного центру з торговими приміщеннями в Черніцях з Дослідженням залізобетонного перекриття

Керівник роботи Каспрук В.Б. к.т.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 29 » _____ серпня 2020_ року № _____

2. Термін подання студентом завершеної роботи 20.12.2020

3. Вихідні дані до роботи Проект офісного центру з розмірами в плані 60,20x32,0м, будівництва, фундаменти глибокого закладання

пальові, несучі стіни цегляні товщиною 500 мм, покрівля мало

ухильна з плит покриття, перекриття із збірних залізобетонних плит

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Інженерно-геологічні і гідрологічні умови будівництва, генплан, об'ємнопланувальні рішення

Конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок стін, розрахунок монолітної залізобетонної

Ділянки з балочною плитою, розрахунок залізобетонної балки, розрахунок глибини закладання

Та несучої здатності стрічково пальового фундаменту, розробка бут генплану будівництва,

Розробка комплексного процесу цегляної кладки стін, методика випробування плит перекриття

На продавлювання. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

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

Фасад, генплан, план 1-го поверху, план типового поверху, розріз по сходовій клітці схема

Розміщення елементів перекриття, специфікація армуючи виробів, схема розташування паль

Схема армування плит, схема розміщення стрічково пальового фундаменту, будгенплан,

Схема розміщення стрічково пальового ростверку, об'єктивний генеральний план.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Каспрук В.Б к.т.н.доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С ст.. викл		
Нормоконтроль	Данильченко С.М ст..викл		
Основна частина	Каспрук В.Б к.т.н.доцент		
Спеціальна частина	Каспрук В.Б к.т.н.доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування прийнятого рішення ТЕП Архітектурно планувальне рішення	28.09.2020	
2	Об'ємно-планувальне рішення. Конструктивні рішення	02.10.2020	
3	Перевірочний розрахунок збірної з/б плит перекриття	08.10.2020	
4	Розрахунок монолітної ребристої залізобетонної ділянки	10.10.2020	
5	Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика	13.10.2020	
6	Збір навантажень та вибір типу фундаменту	16.10.2020	
7	Перевіряючий розрахунок фундаменту	18.10.2020	
8	Розрахунок та конструювання стрічково-пального фонд	25.10.2020	
9	Розрахунок фундаменту із забивних призматичних паль	08.11.2020	
10	Визначення складу та обсягів будівельних робіт	12.11.2020	
11	Проектування будівельного генерального плану	17.11.2020	
12	Опрацювання дослідження плит перекриття	20.11.2020	
13	Розрахунок міцності із підсиленням фундаментів	25.11.2020	
14	Порівняння отриманих даних	30.11.2020	
15	Кошторисні розрахунки	05.12.2020	
16	Розробка заходів охорони праці	08.12.2020	
17	Техніко-економічне порівняння варіантів підсилення	10.12.2020	
18	Розробка заходів техніки безпеки	12.12.2020	
19	Заходи щодо захисту від НС	13.12.2020	
20	Охорона навколишнього середовища	14.12.2020	

Студент

(підпис)

Сухолюб О.В

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Каспрук В.Б.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1. Архітектурно-будівельний розділ.....	
1.1 Загальна характеристика ділянки	
1.1 Архітектурні рішення.....	
1.1.1 Географічне положення ділянки.....	
1.1.2 Кліматичні умови	
1.1.3 Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки...	
1.2 Генеральний план.....	
1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення.....	
1.2.2 Розпланування, забудова та організація рельєфу.....	
1.2.3 Техніко - економічні показники по генплану.....	
1.3 Архітектурно - планувальні рішення.....	
1.3.1 Характеристика технологічного процесу.....	
1.3.2 Опис прийнятого рішення та його обґрунтування	
1.4 Конструктивні рішення.....	
1.4.1 Прийняті конструктивні рішення.....	
1.4.2 Несучі конструкції.....	
1.4.3 Внутрішній водопровід і каналізація	
1.4.4 Силові електроспоживачі.....	
1.4.5 Електроосвітлення.....	
1.5 Архітектурно-технічне рішення.....	
1.6 Санітарно-технічне обладнання.....	
1.6.1 Опалювання і вентиляція.....	
1.6.2 Вентиляція. Повітрообмін.....	
1.7 Висновки	
Розділ 2. Розрахунково-конструктивна частина	
2.1 Розрахунок і конструювання пілона.....	
2.2 Конструкційна характеристика плит.....	
2.3 Розрахунок будівлі в ПК Мономах	

2.4	Інженерно-геологічні умови.....
2.5	Визначення навантажень на фундаменти.....
2.5.1	Вибір типу фундаментів.....
2.5.2	Вибір глибини закладення фундаментів.....
2.6	Визначення кількості паль в пальових фундаментах.....
2.7	Вибір глибини закладання ростверки.....
	Розділ 3. Науково-дослідний розділ.....
3.1	Постановка задач дослідження.....
3.2	Методика дослідження
3.3	Результати дослідження
3.4	Висновки і узагальнення за результатами дослідження
	Розділ 4. Технологія і організація будівельного виробництва
4.1	Визначення трудомісткості.....
4.1.1	Визначення обсягів загальнобудівних робіт.....
4.2	Вибір основного монтажного механізму.....
4.3	Методи виконання основних робіт.....
4.4	Розрахунок графіку руху персоналу будівництва, та ресурсів будівництва.....
4.5	Оптимізація лінійного графіка по трудовим ресурсам.....
4.5.1	Розрахунок складських будівель і споруд.....
4.5.2	Розрахунок потреб в складських площах.....
4.6	Будгенплан
4.6.1	Розрахунок чисельності персоналу будівництва, площ тимчасових будівель і споруд, ресурсів будівництва.....
4.6.2	Визначення складу тимчасових будівель і споруд.....
4.6.3	Проектування будівельного генерального плану.....
	Висновок.....
	Бібліографія.....

Вступ

На життя людей суттєво впливають будівлі і споруди які відіграють важливу роль в їхньому житті та житті суспільства.. Масштаби та якісні показники сучасних будівель є об'єктивним чинником розвитку країни і її виробництва. Праця і відпочинок людей залежать від присутності потрібних об'єктів та приміщень , які відповідають за своїм станом, привабливим виглядом, а також високої якості будинку та забезпечення його придатності. Люба споруда може бути описана своєрідними властивостями та особливостям експлуатації, які будуть утримуватись на протязі довгого періоду використання при підтримці технічних працівників житлово комунального підприємства. Головним чинником застерігання ушкодженню при фізичному пошкодженню та довготривалій експлуатації є існуючих неполадок і руйнувань будівель. Досягнути такого результату можливо при застосуванні чіткої системи перевірок та планово-запобіжних ремонтів.

Всі ми знаємо одну із головних соціальних проблем - житлова. Із 12,7 млн. споруд житлового переліку країни 5,8 тис. - аварійних, 42тис. належить до розряду старих, в яких не можуть перебувати люди для подальшого проживання. Кожні третій будівлі необхідно капітальний або поточний ремонт. Тривогу спонукає нехарактерні для будівель розводи між панелями споруд для проживання. За попередні 25-35 років пройшло в залежності від зовнішніх умов фізичне і моральне старіння. Ці споруди мають низькі вимоги на сьогоднішній день до внутрішнього розташування приміщень цих будівель, малі площі складських кімнат, непривабливість зовнішнього вигляду, зовнішні стінові панелі, недостатня ефективність утеплення.

На основі розробки в цій роботі виконано проектування офісного центру з торговими приміщеннями в м.Чернівці. Ця будівля відповідає сучасним вимогам норм проектування будівель та споруд. Особливий акцент поставлено на теплоізоляцію будівлі та влаштування на першому поверсі будівлі торгових приміщень, для забезпечення проживаючих та мешканців сусідніх будинків всім необхідним з переліку продовольчих товарів.

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Архітектурні рішення

Дана робота на тему: «Проект офісної центру з торговими приміщеннями в Чернівцях » виконаний на підставі матеріалів, перелік яких подано в завданні, і це обговорено необхідністю даного будівництва нового офісного приміщення в зв'язку з дефіцитом такого типу будівель, який має високий попит на ринку і спостерігається по всій Україні.

1.2 Характеристика будівлі

Основними початковими матеріалом для започаткування дипломного проекту є:

1. Об'єм на виконання кваліфікаційної роботи.
2. Креслення по фасаду та плануванню новобудови.

1.3 Характеристика ділянки

Місце зведення новобудови знаходиться у II кліматичному підрайоні з такими характеристиками:

- середньотемпературним показником п'яти днів	-18°C;
- температурою воздуха зимового дня	-21°C;
- середньою температурою періоду коли проводиться обігрів	-0,6°C;
температура в літню пору повітря	23,6°C;
-температура в холодну пору для вентиляції	-20 °C;
- тривалість періодуобігріву приміщень	181 доба;
- середня вологість на протязі місяця для повітря	
- найхолоднішого місяця	81%;
- найтеплішого місяця	53%;
- нормативне значення тиску повітряних мас	0,35 кПа;
- нормативна вага снігового покриву	0,4 кПа;
- нормативна глибина промерзання ґрунтів	60 см;

- сейсмічність

до 6 балів.

В ході геодезичної розвідки і по висновках звіту даний майданчик нової забудови не містить не стійких ґрунтів здатних по зсувів, при цьому утримуючи суцільну непорушність будівлі. За основу під будинком суглинок з такими характеристиками:

Кут тертя між породами $\varphi=24^{\circ}$;

Зчеплення між породами $=21,7$ кПа;

Модуль зміни 2МПа.

1.4 Топографічні, геологічні та гідрогеологічні умови

Дана новобудова буде знаходитись в м. Чернівцях. Рельєф площадки рівнинний з загальним нахилом на південний схід і має такі абсолютні позначки на місцевості від 210,5 до 230,5 м. Дана місцевість й район є добре вивченим в інженерно-геологічному плані. При вивченні проекту проводились пошуки матеріалів топогеодезичного фотографування та інженерно-геологічних пошуків які виконувались, будівельно-розвідувальним підприємством.

Природна місцевість даної ділянки суттєвих змін не притерпіла при влаштуванні проїздної частини, а також при встановленні інженерних ліній та покращенню території.

1.5 Генеральний план

Земельна ділянка на якій знаходиться будівля розташована в м. Чернівцях по вул. Воробкевича в житловій забудові. Ділянка межує з житловими будинками. Рельєф ділянки спокійний, з невеликим ухилом на Схід та Захід. Генеральний план вирішений з урахуванням межі ділянки. Будівництво проведене з урахуванням розміщення інженерних споруд і комунікацій у відповідності з діючими нормами і правилами технічних, санітарних і протипожежних норм і правил.

Ділянка забезпечена інженерними мережами (водопроводом та каналізацією), також до будівлі є підвід електроенергії.

Ділянка частково озеленена.

1.6 Благоустрій та озеленення ділянки

Прилягаюча до будинку територія по закінченні будівництва засадиться кущами та деревами. Це пов'язано із високою загазованістю оточуючого повітря, так як розташування споруди знаходиться поруч з головною вулицею. Також при розгляді цієї проблеми є створення особливого мікроклімату.

Для створення нормальних екологічних умов на прибудинковій території, що не забудована, на ній необхідно провести озеленення. По всій довжині вул. Воробкевича для усунення шуму, викидів токсичних сполук розміститься посадка з лип та ясенів широколистих. На території подвіря вільному просторі будинку висаджені дерева з різних видів, фруктових дерев. Серед цих насаджень зустрічаються, ялини сріблясті, сливи, берези та ін. Свобідну від твердого покриття площ заплановано покрити різними травами, сформувати газон з альпійською гіркою.

На участку розташований житловий комплекс, ігрова площадка для дітей, ділянка для збору сміття, територія для дозвілля підлітків та старшого населення. Обов'язково на території повинні бути стоянки для автомобілів.

Покращення території проводиться з врахуванням вимог жильців, достойності їхнього дозвілля та займання оздоровчими вправами.

1.6.1 Інженерна підготовка ділянки

Ланшафт даної місцевості рівнинний, з нахилом на схід і південь. Дощові води стікатимуть з поверхні площадки по поверхні рельєфу. Здійснена вертикальна розбивка території. Вид твердого покриття тротуарів, - виконуватимуться у вигляді фігурною плитки біля будинку тротуарна плитка. Покриття проїжджої частини – дрібно зернистий асфальт.

1.7 Планування архітектурних рішень

Для створення комфортних проживання проводиться організація і вибір кімнат. В будівлю входить блок-секції п'ять поверхів типових, на першому поверсі спроектовано склади, на 2-5 поверхах розміщені офісні приміщення на 6 поверх мансардний, технічного призначення. На першому поверсі розташовані приміщення громадського призначення. На поверсі розміщено дві кімнати для передягання і санвузли. З другого по п'ятий поверхи офісні приміщення, на поверсі шість офісів облаштованих санвузлами.

Приміщення матимуть таку висоту поверхів (від підлоги до стелі) - 2,5 м.

Зі сторони двору вхід в будинок розташовано.

Віконні прорізи заповнено метало пластиківими вікнами.

Покрівельний матеріал використано єврорубероїд. Основою для нього є цементно-піщана стяжка. Покриття обов'язково утеплюється жорсткими мінераловатними плитами.

За основу для застелювання підлоги в приміщеннях використано керамічна плитка, для санвузлів використана плитка, приміщеннях для складування - мозаїчна підлога. В санвузлах облицювання проведено матлаською плиткою.

При здійсненні майбутнього проекту потрібно буде розташувати такі системи для комфорту громадян:

- центрального опалення;
- вентиляції;
- подачу води і відвід води;
- освітлення території і високовольтних установок.

1.7.1 Загальний вигляд та покращення вигляду фасадів

Новобудова лаконічно вписується в навколишню забудову. Суттєве значення при проведенні проектних задач рішає ритм, об'єм та форма, що суттєво впливає для такої забудови. Також оригінального ефекту отримано при об'єднанні прямих ліній, площин та об'ємів, різно фактурних частин.

Використання незвичних форм надає будівлі певної своєрідності та оригінальності.

Зміна кольорів фасаду надає архітектурної неповторності будинку, створює важливий містобудівельний акцент, що привертає увагу глядача.

Площі зовнішніх стін утеплено за технологією вентилязованих фасадів. Цоколь виконано з оздоблювальної плитки коричневого кольору.

1.7.2 Внутрішнє оздоблення будівлі

Вигляд будівлі в середині спроектовано для приміщень та загальних залів у відповідності до їх призначення.

Стіни оздоблено з урахуванням естетичності та комфортності перебування людей - вирівняні штукатурним розчином та зафарбовані сучасними фарбами.

В цілому, оздоблення приміщень сприяє створенню спокійної та приємної обстановки.

За побажанням власників, як варіант, можливе влаштування підвісних стель з вмонтованими освітлювальними пристроями (точковими та загальними). Вартість такого оздоблення в загальний кошторис не включена.

Підлоги мають ламінатне покриття, в санвузлах та приміщеннях загального користування використано високоякісну спеціальну керамічну глазуровану плитку для підлог.

Оформлення стін сходового пройому здійснено гіпсовою оздоблою з повним покриттям акриловими фарбами, стелі порівняно та пофарбовано емульсійними фарбами, підлогу встелено мозаїчною плиткою. Сходовий проїом виготовлений із збірного залізобетону.

Двері при потраплянні в приміщення на допоміжних входах виготовленні з европластику з використанням замків.

1.8 Захист від пожежі

Протипожежні заходи виконані у відповідності з вимогами ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

На майданчику де проводиться будівництво, відстані між будинками розраховані на відстані не менші ніж протипожежних розривів. Джерелом внутрішнього пожежогасіння є пожежні гідранти, спроектовані на поверхах, ззовні існуючі протипожежні гідранти які розміщені в колодязях на кільцевих водопровідних лініях. Відстань між перекриттями поверху при умові очищення повітря задано 3,5 м.

На другому поверсі спроектовано вихід для евакуації по сходах.

Двері напрямлені із суспільних проходів передбачено по ходу в бік виходу із будинку.

Витяжні системи і їх огорожуючі конструкції вентиляційних каналів виготовлені із металічних матеріалів.

Усі дерев'яні конструкції просочено антипіренами. При утепленні зовнішніх стін фасаду використано самозатухачі пінополістирольні п

1.9 Конструктивна частина

Офісне приміщення представляє 5-ти поверхову будівлю.

Каркасни елементом даної будівлі є несучі стіни розташовані повздовж і поперечні (зовнішні торцеві і внутрішні, що розташована біля сходових маршів), які виконані з цегли. Поперечні стіни виконують роль діафрагм жорсткості. Перестінкиє не несучими і також змонтовані з цегли. З робочих креслень можна побачити що будівля оснащена ліфтом.

Внутрішні стіни запроектовані цегляні товщиною 110 та 240 мм із звичайної цегли М75 на розчині М50. Кладку стіни 240 мм виконуємо з перев'язкою.

Покрівля - рулонна.

Відведення дощових вод внутрішній організований.

Фундаментна частина – закладання мілке, монолітне 1,5; 1,3 та 2,1 м.

1.10 Сантехнічна частина

1.10.1 Опалення та вентиляція

Надходження тепла проводиться від котельні. Теплоносій - вода з температурою 60-80 °С.

Передбачається проектом:

- опалення водяне з влаштуванням місцевих опалювальних приладів з вмонтованими термостатичними приладами ;
- вентиляція - припливно-витяжна з природним та механічним спонуканням.

Труби системи опалення виконуються з легких поліпропіленових труб.

Експлуатувати, обслуговувати і ремонтувати системи опалення і вентиляції буде відбуватись за послугою житлово комунальних контор .

Вловлювання шкідливі викидів з системи вентиляції для захисту атмосферного повітря, відсутні.

1.10.1 Водопостачання

Джерелом подачі води згідно паспортних умов є водяна вулична мережа. Зовнішні водонапірні труби запроектовані з водогазопровідних оцинкованих труб Ø 25 мм загорнуті зовні у теплову ізоляцію. Зовнішнє пожежога

сіння здійснюється від існуючого пожежного гідранта. Існуючий водопровід та водопровідна насосна станція виноситься за межі ділянки житлового будинку. При введенні водопроводу на територію житлового будинку в колодязі розміщений водомірний вузол .

1.10.2 Гаряче постачання води

Гаряче постачання води проводиться за допомогою модульного індивідуального теплового пункту за допомогою теплообмінника SWIR на ГТП, який транспортує тепло від теплової мережі через батареї до ГТП . В цілях економії на трубопроводах ГТП встановлена автоматика фірми Tanross,

що допоможе значно заощадити кошти. Проект системи ГТП в будинку виконаний системою Aquaterm з поліпропіленових труб.

1.10.3 Каналізація побутова

Каналізаційна система служить для транспортування стічних вод відумивальників та унітазів, побутових приміщень. Від приймачів води дощові води під дією сил гравітації проходять зливною мережею мережею до відстійника дощових вод.

Від відстійника очищені води під дією сил гравітації відводяться до резервуару $V=28 \text{ м}^3$. Колекторні колодязі на лініях зливу виготовлені із збірного залізобетону. Спроектовано одну ємність $V=28 \text{ м}^3$.

Відновлення фільтрів проводиться чистою водою, заміна фільтруючого елемента проводити 2-3 рази на рік.

Умивальник в підсобному приміщенні підключений до каналізаційної мережі діаметром 50 мм. З каналізаційними відходами СТ К 1-1. Мережа виготовлена із чавунних каналізаційних труб по ГОСТ 6492-80* і прокладена під підлогою приміщень.

1.10.4 Дощова каналізація

В проекті передбачено відведення і очищення поверхневого стоку. Мережі дощової каналізації запроектовано із чавунних труб по ГОСТ 9583-85 діаметром 300мм.

Дощові стоки забруднені нафтопродуктами збираються в резервуарі очищених дощових вод з попередньою очисткою їх в відстійнику з бензо маслоуловлювачем.

Умовно чиста дощова вода може використовуватись для поливання території.

При очищенні води дощової вибрано такі заходи:

- режим відстоювання в резервуарі;
- проведення пропускання забрудненої води через фільтр крізь сорбуючі матеріали (пінополіуретан, активований вугіль типу КАД - йодний та інше);

Відвід з поверхні прибудинкової площі даного будинку проходить через канали з решіткою і проходить до очисних ємкостей у накопичувач. При заповненні до висоти сифону проходить заповнення сифону, в ньому переливає очищену воду від забруднень речовин і органічних забруднювачів у секцію з фільтрами. При переливанні чистої води сифон забирає весь об'єм з ємкості та опорожняється. Для забирання освітленої води (стоку), у разі малих опадів дощів у низу відстійника змонтований трубопровід діаметром 26 мм.

1.10.5 Постачання тепла

Подача тепла до будинку проводиться від котельні яка розташована на оточуючій території, яка споживається від газового палива - природному газі низького тиску. Для опалення служить - гаряча вода з температурою 69 -91°C. для гарячого водопостачання - 64°C. Матеріал з яких виготовлені трубопроводи для теплоносія - труби сталеві, електрозварні ГОСТ 1075-80, розгілуження труб всередині квартир виконується поліпропіленовими трубами німецької фірми Aquatherm зі строком служби понад 100 років. Для гарячого водопостачання труби сталеві, електрозварні ГОСТ 3262-80, розгалуження холодного постачання в квартирах проводиться полімерних труб закордоггої фірми Aquatherm.

Ізоляція мережі трубопроводів проводиться в колодязі. Водяна мережа прокладена в тепловій та антикорозійній ізоляції антикорозійне покриття - ізол в два шари по холодній ізоляційній мастиці МРБ - УТ15. теплоізоляція - полотно холосто-прошивне УПз в=90мм. Шар яким покриті трубопроводи - рулонний. склопластик Провести за герметизацію місць підводу теплової сітки через фундамент будівлі, колодязів.

1.10.6 Модульний індивідуальний тепловий пункт

Модульний індивідуальний тепловий пункт запроєктований для систем опалення та гарячого водопостачання житлового будинку і знаходиться у підвальному приміщенні. Він працює на базі теплообмінників 8\УЕР СО та ГВП. При чому ККД теплообмінника приблизно рівний 90 %. Обв'язка МТП проводиться за допомогою сталених магістралей, які при монтажі зварені електрозварним швом. У даній станції встановлені автоматичні механізми фірми Danfoss, що регулюють подачу теплоносія в залежності від температури зовнішнього повітря, та температури всередині житлових кімнат. Циркуляція теплоносія в системі опалення та гарячого водопостачання здійснюється за допомогою циркуляційних насосів. Облік теплової енергії виконується сучасним ультразвуковим лічильником повітря проходить в МТП через решітки вікна та додаткові пройоми у нижній частині дверей. Виїтна система працює за принципом інверсії, повинна робити на 3-х кратний повітрообмін.

1.10.7 Газопостачання

Газопостачання проведене від діючого газопроводу високого тиску. Для пониження тиску в мережі газопроводу встановлений шфний фазорегуляторний ШП-3.

Газопровідні труби прийняті сталені електрозварні в дуже посиленій антикорозійній 124 (надземна прокладка). Виконати герметизацію усіх існуючих мереж, введів і випиттяжна розрахована на 3 – х кратний повітрообмін.

Монтаж системи газопостачання, пуск, зупинку і експлуатацію проводити в суворій відповідності з затвердженою інструкцією по експлуатації і «Правил безпеки системи газопостачання України » Сніп 3.05.02-88 «Газопостачання».

1.11 Електротехнічна частина

1.11.1 Зовнішнє освітлення

Зовнішнє освітлення офісного будинку проводиться від ЩС приміщення і керується з операторської. При кожному під'їзді, при вході, підвішені світильники для освітлення площадки.

По периметру навколо офісу розміщені ліхтарі та на території будинку. Кабелі для подачі зовнішнього освітлення проводяться в траншеї, в траншеї та пропускаються по азбоцементних трубах.

1.11.2 Електропостачання

Категорія по надійності подачі живлення споживачів електроенергії - III, на приладах пожежної безпеки - I.

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок і конструювання пілона

Дані для розрахунку Пілон розташований натретьому поверсі ознайомимось як умовно центрально стиснутий елемент при можливих ексцентриситетах.

Розрахуємо навантаження на пілон:

Вага колони: $G_n = b_c \cdot h_c \cdot h_0 \cdot \rho_y \cdot \gamma_f = 0,9 \cdot 1,6 \cdot 8 \cdot 251 \cdot 1,2 = 345,6$ кН;

Створюване навантаження від верхньої частини :

Постійне навантаження $G = 8831,49$ кН;

Тривале навантаження $V = 3453,12$ кН;

Не тривале навантаження $V_{sh} = 4342,33$ кН;

Постійно діюче розрахункове навантаження:

$$N_{ld} = G + G_n + V = 881249 + 187 + 3314,12 = 12365,61 \text{ кН, до нього}$$

відносяться постійна і всі тимчасові навантаження, за винятком короткочасних.

$$\text{Короткочасне навантаження } N_{cd} = V_{sh} = 4482,33 \text{ кН;}$$

Повне навантаження дорівнює:

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

Розрахунок пілону

Розмір перетину пілона візьмемо рівним $h_c \cdot b_c = 24 \cdot 149$ см,

бетон класу В30, $R_b = 12$ МПа, арматура подовжня класу А-III, $R_{sc} = 360$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,8$, μ - коефіцієнт армування, рівним $\mu_{opt} = 0,74\%$.

Проводимо підрахунок відношення $N_{ld} / N_3 = 12560,61/16872,94 = 0,73$;

гнучкість пілона $\lambda = l_0/h_c = 610/24 = 24 > 4$, $\lambda = l_0/b_c = 610/149 = 4$, тому,

прийmemo таку величину прогину пілона

При $h_c = 24$ см > 20 см коефіцієнт $\eta = 1$; коефіцієнт ϕ прийmemo по формулі: $\phi_1 = \phi_b + 2 \cdot (\phi_r - \phi_b) \cdot \alpha_1$.

Прийmemo відсотком армування $\mu = 0,73\%$ (коэф. $\mu = 0,0072$) і обчислюємо α_1 :

$$\alpha = \mu \frac{R_{sc}}{1} = 0,0074 \frac{365}{17 \cdot 0,9} = 0,18. \quad (2.2)$$

Розраховуємо по таблиці коефіцієнт $\varphi_b = 0,912$ і, полагая, що $A_{ms} < 1/3 \cdot (A_s + A_s')$ $\varphi_r = 0,913$, тому що $\varphi_r = \varphi_b = 0,912$, $\varphi_1 = 0,912$.

Потрібну площу перерізу подовжньої арматури розраховуємо по формулі:

$$(A_s + A_s') = \frac{N_3}{\varphi \cdot R_{sc}} - b_c \cdot \frac{R_b \cdot \gamma}{R_{sc}} \cdot \frac{b^2}{2} = \frac{16962,9}{0,913 \cdot 365} - 17 \cdot \frac{16962,9}{0,9 \cdot 365} = 50,9 - 5,03 = 45,87 \text{ см}^2 \quad (2.3)$$

Приймаємо конструктивно 8 діаметром 28 А400, $\sum A_{s1} = 49,25 \text{ см}^2$ та 6 діаметром 26 А400, $\sum A_{s2} = 36,94 \text{ см}^2$, тоді $\sum A_s = \sum A_{s1} + \sum A_{s2} = 49,25 + 36,94 = 86,19 \text{ см}^2$.

$$\begin{aligned} \text{Відсоток армування } \mu &= (86,19/12000) \cdot 100 \\ &= 0,72 \% \text{ (що близько прийнятому } \mu = 0,74 \% \text{)}. \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} N_{fc} &= \eta \cdot \varphi (R_b \cdot \gamma b^2 \cdot A + \sum A_s \cdot R_{sc}) \\ &= 1 \cdot 0,913 \cdot [17 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 150 \cdot 80 + 86,19 \cdot 365 \cdot (100)] \\ &= 19635,6 \text{ кН} > N_3 \\ &= 16962,94 \text{ кН, міцність перетину достатня.} \end{aligned}$$

Стрижні прутка який розіщентй повздовж арматури розміщуємо по периметру біля поверхні розрізу колони з витриманням мінімальної величини необхідного шару. Розміри проміжку між стрижнями повинна бути не менш 6 см, бетон товщиною – не менше 16 мм. При наданні усьль на робочої арматури довжина накладної стрижнів по БНіП становитиме не менше $30d_s$. Вибір прутка який розміщений в поперек згідно за величинами табл. приймемо

За діаметром 8 мм класу А240 кроком $S = 300 \text{ мм}$.

Порядок армування пілону приведені на листі.

2.2 Конструкційна характеристика плит

Типи плитякі вигоовленнязі стрижнів дозволяють компоувати покриття будь-якої форми, у даному випадку вибираємо прямокутний обрис. Основною умовою при призначенні форми плити є забезпечення просторової роботи конструкції покриття, це означає що вона працює на розрахункових зусиллях у двох або трьох напрямках. При такому підході до використання стрижневих плит покриття буде легким і економічним.

Найбільш вигідним профілем для опор плит є труба круглого перетину. При умові однакової гнучкості стиснутого перерізу використання круглої труби призведе до заощаджування металу на 15% більше у порівнянні з парою рівнобоких кутників, які з'єднані між собою прокладками за аналогією з конструкцією стрижнів легких кроквяних ферм.

Для проектування використаємо бетон важкий класу В20:

($\gamma_{h2} = 0,9$, $R_b = 0,9 \cdot 0,11,5 = 10,35 \text{ МПа}$, $R_{ht} = 0,9 \cdot 0,90 = 0,81 \text{ МПа}$, $R_{h,ser} = 15 \text{ МПа}$, $R_{ht,ser} = 1,4 \text{ МПа}$, $E_b = 24000 \text{ МПа}$).

Поздовжня арматура зі сталі класу А 500 С

($R_s = 510 \text{ МПа}$, $R_{s,ser} = 590 \text{ МПа}$, $E_s = 190000 \text{ МПа}$).

Арматура в панелі поперечна і сітки сталіні класу Вр-І.

2.2.1 Статичний розрахунок

Проліт який потрібно розрахувати панелі при розміщенні опори

$0,34 \cdot 17,5 \text{ см} \cdot 10 = 6,17 - 0,45 \times 0,170 = 5,89 \text{ м}$.

Розрахунок навантаження на 1 м^2 заносимо в табл.2.1

Таблиця 2.1 Збір навантаження на плиту перекриття

Прикладені зусилля	Характеристика навантаження Н/м ²	Розрахункові навантаження, кПа			
		експлуатаційне		граничне	
		у/е	значення	у/м	значення
:					
- Ізоляція звуку шар ДВП, $\delta=0,036 \text{ м}$; $\rho=240 \text{ кг/м}^3$	87		87	1,2	96
- 1 шар пергаменту, $\delta=0,004 \text{ м}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	29		29	1,2	31

- стяжка цементно-піщаного розчину $\delta=0,08$ м; $\rho=2300$ кг/м ³	1570	1,0	1570	1,4	2274
- прошарок кл. мастики , $\delta=0,02$ м; $\rho=1350$ кг/м ³	140		140	1,2	144
- синтетичне покриття на теплозахисній	33		33	1,2	38
- Власна вага плити	3000		3000	1,2	3200
Всього:	$g^n = 4971$		$g^n = 4971$		$g = 5802$
Тимчасові:					
Короткочасне	2000	1,0	2000	1,2	2500
Квазіпостійне	840		840	1,3	1205
Всього:	$p^n = 2830$	1,0	$p^n = 2750$		$p = 3405$
Повне навантаження:					
Короткочасне і квазіпостійне	5815				6910
короткочасне	2000				2370
Всього:	$g^n + p^n = 776$				$g + p = 9250$

Зусилля яке діє на 1м вздовж панелі:

розраховане повне $q = 4464 \times 1,5 = 5560$ Н/м = 5,4 кНм;

характерне повне $q_n = 3920 \times 1,5 = 4708$ Н/м = 5,1 кНм.

момент згинання від розрахованого навантаження:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{5,5 \cdot 5,8^2}{8} = 23,13 \text{ кНм}$$

Сила яка діє впоперек від розрахованого навантаження:

$$Q = \frac{q \cdot l^2}{2} = \frac{5,5 \cdot 5,8^2}{2} = 15,95 \text{ кН}$$

Момент в при згині від дослідного навантаження

$$M = \frac{q_n}{8} \cdot l^2 = 21,03 \text{ кНм};$$

Поперечна сила від повного характеристичного навантаження

$$Q=0,52 \times 4,9 \times 5,8=14,6 \text{ кН}$$

2.2.2 Розрахунок на міцність перерізу панелі

Для обрахунку круглопустотної панелі перетину робимо до висотою $h=12 \text{ см}$, шириною полиці $b_j=151 \text{ см}$, шириною ребра $b=18,5 \text{ см}$ і товщиною полиці $h_j=3 \text{ см}$.

навантаження на початковій ділянці арматури, яке переходить на піддон, візьмемо

$$\sigma_{ui} = 0,758 R_{ser} = 0,75 \cdot 590 = 443 \text{ МПа},$$

що менше $R_{s.ser} - p = 590 - 90 = 500 \text{ МПа}$, але більше $0,3$

$$R_{ser} = 0,3 \times 590 = 177 \text{ МПа},$$

$$\text{Де } p = 30 + 361/l = 30 + 361/6 = 65,1 \text{ МПа},$$

p - дійсне відхилення величин напруги в елементах;

l - довжина стержня, який в розтягується, в м;

Визначення на міцність нормального перетину проходить за

такою схемою:

приймаємо $a=2,4 \text{ см}$, отримаємо $h_0=h-a=22-2,5=19,5 \text{ см}$.

Послідовно вираховуємо:

$$w = a, -0,008Rh = 0,85 - 0,008 \cdot 10,35 = 0,767$$

$$\begin{aligned} C_{sp} &= R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta \sigma_{sp} = 510 + 400 - 443 - 103 \\ &= 364 \text{ МПа}. \end{aligned}$$

Визначаємо граничну відносну висоту стиснутої зони бетону за виразом:

$$\xi_K = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sm}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{364}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,586;$$

$$A_R = \gamma(1 - 0,5_d) = 0,586(1 - 0,5 \cdot 0,586) = 0,411.$$

Так як $M_p = R_b b_f h_f (h_0 - 0,5 h_f) = 10,35 \times 119 \times 3(19,5 - 0,5 \times 3)100 = 6652000 \text{ Нсм} = 66,52$

$$кНМ > 36,01 кНМ,$$

то вісь нейтралі буде розміщатись в периметрі полиці

$$A_o = M / (b h_o^2 R_b) = \frac{2313000}{10,35 \cdot 119 \cdot 19,5^2 \cdot 100} = 0,049 < A_R = 0,411;$$

розраховуємо площу перетину прямокутного перерізу шириною $B = b_j = 119 \text{ см}$

$$A_o = \frac{M}{b h^2 R_b} = \frac{2313000}{10,35 \cdot 119 \cdot 19,5 \cdot 100} = 0,049 < A_R = 0,411$$

За таблицею, від величини A_o , знаходимо значення $\xi = 0,05$ і $\sigma = 0,975$

Коефіцієнт роботи арматури великої міцності розраховуємо за
Формулою:

$$\gamma_{sb} = \eta(\eta - 1)(2\xi/\xi_R - 1) < \eta;$$

$$\gamma_{sb} = 0,975 - (0,0975 - 1)(2 \cdot 0,05/0,586) = 0,95.$$

Площу визначену за рівнянням перерізу арматури приймаємо за формуою
Приймаємо 6012Л500С ($A_s = 3,17 \text{ см}^2$)

2.2.4 Визначення розмірів та характеристик

Співвідношення модулів пружності $a = E_s / E_{\text{н}} = 190000/24000 = 7,92$.

Площу приведенного перерізу і статичний момент відносно нижньої
грані визначаємо за виразом

$$A_{\text{геа}} = A + a A_s = 119 - 22 - 6(3,14 \cdot 15,92 / 4) + 7,92 \cdot 3,14 = 1452,1 \text{ см}^2.$$

$$S_{\text{геа}} = S + a s S_s = 119 - 22 - 11 - 6(3,14 \cdot 15,92 / 4) \cdot 11 + 7,92 \cdot 3,14 \cdot 2,5 = 15762 \text{ см}^3.$$

Відстань від нижньої грані до центру тяжіння приведенного перерізу

$$\gamma_{red} = S_{ге}/A_{геii} = 15762/1452,1 = 10,85\text{см.}$$

Проміжок між точками напруження в деформованій арматурі до центру маси даного перерізу складає

$$e_0 = \gamma_{red} - a = 10,85 - 2,5 = 8,35$$

Інерційний даного поперечного перерізу кий не враховує індивідуального інерційного моменту дроту можна визначити користуючись даним обчисленням

$$I_{red} = I + aI_c = \frac{1}{12} \cdot 19 \cdot 22^3 + 3 \cdot \frac{14 \cdot 15,9^4}{64} + 7,92 \cdot 3,14 \cdot 8,35^2 = 88512,22\text{см}^4.$$

Нажня поверхня конструкції має момент опору:

$$W_{red} = I_{red} / \gamma_{red} = 88512,22 / 10,85 = 8157,8\text{см}^3;$$

а верхня поверхня цієї конструкції $W'_{red} = I_{red} / (h - \gamma_{red}) = 88512,22 / (22 - 10,85) = 7938,3\text{см}^3.$

Щоб провести подальші розрахунки для обчислення пластично деформаційного моменту супротиву поперечний розріз пустотілої з круглими отворами плити зводимо до аналогічного розрізу такоїж площі двотаврового розрізу який має такий жеж інерційний момент.

$$\text{Площа одного отвору } A = \pi d^2 / 4 = 3,14 \cdot 15,92^2 / 4 =$$

200см², момент інерції

даної площі відносно її центру тяжіння становить

$$I = \pi d^4 / 64 = 3,14 \cdot 15,94^4 / 64$$

$$= 3215\text{см}^4. \text{ Із формули моменту інерції прямокутника}$$

$$I = B h^3 / 12$$

$$= A h^2$$

/12 визначаємо висоту еквівалентного прямокутного отвору

$$h = \sqrt{12 \cdot I / A} = \sqrt{12 \cdot 3215 / 200} = 13,9\text{см}; \text{ ширина звісу полиці}$$

еквівалентного перерізу $B_{ou} = A / h = 200 / 13,9 = 14,3\text{см};$ ширини ребра

$$B = B' - 2B_{ou} = 119 - 2 \cdot 14,3 = 90,4\text{см}; \text{ відповідно розмір площин зверху та знизу}$$

Користуючись відповідними даними отриманими з таблиці для двотаврового розрізу, коефіцієнт $y = 1,5$, тоді

пружно-пластичний момент опору становить, відносно:

$$\text{нижньої грані } J_{pl} = y I_{\text{zeil}} = 1,5 \cdot 8157,8 = 12237 \text{ см}^3;$$

$$\text{верхньої грані } J'_{pl} = y I'_{\text{zeil}} = 1,5 \cdot 7938,3 = 11907 \text{ см}^3 .$$

2.2.5 Втрати попередньої напруги і зусиль обтиску

Втрати попередньої напруги і зусиль обтиску розраховуємо згідно таблиці (втрати попередньої напруги в напруженій арматурі).

Втрати до закінчення обтиску:

$$\text{від релаксації напруг } \sigma_r, N = 0,03 \cdot \sigma_{\text{ip}} = 0,03 \cdot 443 = 13,3 \text{ кПа.}$$

Площа одного отвору $A = \pi d^2 / 4 = 3,14 \cdot 15,92^2 / 4 = 200 \text{ см}^2$, момент інерції

даної площі відносно її центру тяжіння становить

$$I = \pi d^4 / 64 = 3,14 \cdot 15,94^4 / 64$$

$$= 3215 \text{ см}^4. \text{ Із формули моменту інерції прямокутника}$$

$$I = \frac{b h^3}{12}$$

$$= \frac{A h^2}{12}$$

/12 визначаємо висоту еквівалентного прямокутного отвору

$$h = \sqrt{12 \cdot I / A} = \sqrt{12 \cdot 3215 / 200} = 13,9 \text{ см}; \text{ ширина зв'язу полиці}$$

Для двотаврового перерізу за таблицею, коефіцієнт $y = 1,5$, тоді пружно-пластичний момент опору становить, відносно:

$$\text{нижньої грані } J_{pl} = y I_{\text{zeil}} = 1,5 \cdot 8157,8 = 12237 \text{ см}^3;$$

$$\text{верхньої грані } J'_{pl} = y I'_{\text{zeil}} = 1,5 \cdot 7938,3 = 11907 \text{ см}^3 .$$

Зменшення попередньої напруги і зусиль обтиску

Втрати попередньої напруги і зусиль обтиску розраховуємо згідно таблиці (втрати попередньої напруги в напруженій арматурі).

Втрати до закінчення обтиску:

від релаксації напруг $\sigma_r = 0,03 \cdot \sigma_{tip} = 0,03 \cdot 443 = 13,3 \text{ МПа}$;

при перепаді температури зменшення напруги дорівнює нулю, так як при нагріванні зміна положення точок піддону і плити проходить разом;

зміни положення при деформацій болтів і піддону обов'язково повинні влучатись при встановленні довжини прутків із збереженням напруження на початку навантаження, тому $\sigma_x = 0$ і $\sigma_5 = 0$.

Величина тиску при попередньому обжиманні при обліку цих втрат при $y_p = 1$

буде складати

$$P = y_p(\sigma_p - \sigma_x)As = 1(443 - 13,3)3,14 \cdot 100 = 134926 \text{ Н} = 134,9 \text{ кН}.$$

При дослідженні тиску на конструкцію від швидкоперемінної повзучості обраховуємо величину

тиску за формулою

$$\text{По таблиці при } \sigma_p / R_p = 1,99 / 14 = 0,14 < a - 0,25 + 0,025$$

$$R_p = 0,25 + 0,025 \cdot 14 = 0,60 \text{ втрати від швидкоплинної повзучості}$$

Перші втрати, що відбуваються до закінчення обтиску бетону становлять $\sigma_n = 13,3 + 4,76 = 18,06 \text{ МПа}$.

Зусилля напруження які виникають в прутках приймаючи максимальні зусилля

$$\text{кладають } \sigma_l = \sigma_p - \sigma_n = 443 - 18,06 = 424,9 \text{ МПа}.$$

Зусилля обтиску з врахуванням перших втрат при $y_{s6} = 1$ становить

$$P_x = y_{s6}(\sigma_p - \sigma_n)As = 1 \cdot 424,9 \cdot 3,14 \cdot 100 = 133418,6 \text{ Н} = 133,42 \text{ кН}.$$

Внутрішній тиск в конструкції провівши обжим буде рівна

$$\sigma_{hp} = \frac{-133419b}{21452,1} + \frac{133419 \cdot 8,35}{88512,22} = 197 \text{ Н/см}^2$$

умовою таблиці (Величина тиску яка виникає в конструкції на етапі попереднього обжиму)

враховується.

Втрати, що відбуваються після закінчення обтиску:

від просідання $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$;

від повзучості при $\sigma_p / R_p = 1,99/14 = 0,14 < 0,75$; σ_9

$$= 0,85 \cdot 150 \sigma_{Ap} / R_p = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,14 = 17,85 \text{ МПа}.$$

Другі втрати становлять $\sigma_{/2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 17,85 = 52,85 \text{ МПа}$.

Повні втрати напружень становлять

$$\sigma, = \sigma_{\pi} + \sigma_n = 18,06 + 52,85 = 70,9 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа}.$$

В наступному при обчисленні загальних втрат врахуємо $\sigma = 100 \text{ МПа}$. Тоді, внутрішній тиск в конструкції прутка з включенням всіх витрат буде рівна $\sigma_{p1} = \sigma_p - \sigma = 443 - 100 = 343 \text{ МПа}$

Зусилля попереднього обтиску з врахуванням цих втрат при

$$P = 1$$

становить

$$P = y_p (\sigma_p - \sigma_X) A_s = 1 (443 - 13,3) 3,14 - 100 = 134926 \text{ Н} = 134,9 \text{ кН}.$$

Для визначення втрат від швидкоплинної повзучості визначаємо зусилля обтиску за виразом

$$\text{За таблицею при } \sigma_p / R_p = 1,99/14 = 0,14 < a - 0,25 + 0,025$$

$$R_p = 0,25 + 0,025 \cdot 14 = 0,60 \text{ втрати від швидкоплинної повзучості}$$

Перші втрати, що відбуваються до закінчення обтиску бетону становлять $\sigma_n = 13,3 + 4,76 = 18,06 \text{ МПа}$.

Напруги в напруженій арматурі з врахуванням перших втрат становлять $\sigma_l = \sigma_p - \sigma_n = 443 - 18,06 = 424,9 \text{ МПа}$.

Зусилля обтиску з врахуванням перших втрат при $y_{s6} = 1$ становить

$$P_x = y_{s6} (\sigma_{\sigma} - \sigma_n) A_s = 1 \cdot 424,9 \cdot 3,14 \cdot 100 = 133418,6 \text{ Н} = 133,42 \text{ кН}.$$

Напруга в бетоні після обтиску становить

$$\sigma_{hp} = \frac{-133419b}{21452,1} + \frac{133419 \cdot 8,35}{88512,22} 8,35 = 197 \text{ Н/см}^2$$

вимога таблиці (Стискаючі напруги в бетоні в стадії попереднього обтиску) задовольняється.

Втрати, що внаступають по завершенні обжиму:

при просідання $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$;

при зсуві при $\sigma_p / R_p = 1,99/14 = 0,14 < 0,75$; $\sigma_9 = 0,85 \cdot 150\sigma_{Ap} / R_p = 0,85 \cdot 150 \cdot$

$0,14 = 17,85 \text{ МПа}$. вимога таблиці (Стискуючі напруги в бетоні в стадії

попереднього обтиску)

задовольняється.

Втрати, що внаступають по завершенні обжиму:

при просідання $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$;

при зсуві при $\sigma_p / R_p = 1,99/14 = 0,14 < 0,75$; $\sigma_9 = 0,85 \cdot 150\sigma_{Ap} / R_p = 0,85 \cdot 150 \cdot$

$0,14 = 17,85 \text{ МПа}$.

Другі втрати становлять $\sigma_{/2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 17,85 = 52,85 \text{ МПа}$.

Повні втрати напружень становлять

$$\sigma, = \sigma_{п} + \sigma_n = 18,06 + 52,85 = 70,9 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа}.$$

При наступному обрахунку загальні витрати становитимуть $\sigma = 100 \text{ МПа}$. Тоді,

напруга в арматурі з врахуванням всіх втрат становить $\sigma_{pl} = \sigma_p - \sigma = 443 - 100 = 343 \text{ МПа}$.

Зусилля обжиму з загальною кількістю витрат при $y_{5\delta} = 1$,
 $P_2 = Y_{sb} = 1(443 - 100)3,14 \cdot 100 = 107702 \text{ Н} = 107,7 \text{ кН}$.

При наступних обрахунках потрібно враховувати величину допуску

натягу $y_{,6} = 1$.

Величина приблизної зміни першого навантаження при електрометричному створенні внутрішнього тиску с

кладе

$$\gamma_s = 0,5 \frac{p}{\sigma} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = 0,5 \frac{90}{443} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{4}}\right) = 0,15$$

p - довжина прутка, який нрозтягується (розмір між точками), м;

m_p - кількість прутків при дії тиску на арматури в розрізі балки.

Стандартна величина вірності натягу прутка вираховується за

рівнянням

$$p\gamma = 1 + \Delta\gamma = 1 + 0,15 = 1,15 \text{ або } \gamma_{sp} = 1 - 0,15 = 0,85.$$

Знак „+” биреться коли відємна дія початкового внутрішній тиск „-” - при додатньо

2.2.6 Розрахунок на утворення тріщин, нормальних до поздовжньої осі плити

Відповідно з таблицею, до тріщиностійкості конструкції, яка розглядається, висуваються вимоги 3 – і категорії.

Для визначення моменту тріщиноутворення визначаємо величини максимального напруження в стиснутій зоні бетону за виразом

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{M}{I_{red}} y + \frac{P_2}{A_{red}} - \frac{P_2}{I_{red}} y \\ &= \frac{210300}{88512,22 \cdot 100} (22 - 10,85) + \frac{107702}{1452,1 \cdot 100} \\ &\quad - \frac{10772 \cdot 8,35}{88512,22} (22 - 10,85) = 3,31 \text{ МПа} \end{aligned}$$

Постійна величина $\varphi = 1,6 - \sigma / R = 1,6 - 3,31 / 15 = 1,38 > 1$ (приймаємо $\varphi = 1$) і відстань 15

$$r = \varphi \frac{W}{A} = 1 \frac{8158}{1452,1} = 5,62$$

Період коли утворюється тріщина визначаємо за рівнянням

$$\begin{aligned} M_{сгс} &= R b r s e r W P I + \gamma_{sp} P_2 (e_{op} + r) \\ &= 1,4 \cdot 12237 \cdot 100 + 0,85 \cdot 107702 (8,35 + 5,62) \\ &= 2992087 \text{ Нсм} = 29,92 \text{ кНм} > M = 21,03 \text{ кНм.} \end{aligned}$$

Так як, $M = 21,03 \text{ кНм} < M_{сгс} = 29,92 \text{ кНм}$, то розчелини, в розрізі, середньому вісі вздовж конструкції, не виникають, тому визначення за відкриттям та замиканням розчелин не проводимо.

2.2.7 Розрахунок за деформаціями

Загальну зміну конструкції розрахуємо за рівнянням

$$\zeta = \frac{1}{r} \rho_m l^2$$

де ρ_m - коефіцієнт, що описує об'єктовану уконструкцію деталі;

l – довжина. деталі

Для деталі без нормальних навантажень по осі вздовж тріщини у

зоні згину характеристичну кривину будуємо за рівнянням

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3$$

Де $1/r$ - деформація змінних недовготривалих навантаження, яка розраховується за рівнянням

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M_1}{\varphi_{bl} E_b I_{red}} = \frac{2992}{0,85 \cdot 24 \cdot 10^8 \cdot 88512,22} = 0,16 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$(1/r)_2$ - деформація від сталих і довгих зусиль, вираховується за рівнянням

$$(1/r)_2 = M_2 / (\varphi_{(bl)} E_b I_{red}) = 2103 / (0,85 \cdot 24 \cdot 10^8 \cdot 88512,22) = 0,1 \cdot 10^{-5}$$

$(1/r)_3$ --деформація, яка виникла при дії на деталь тиску

$$(1/r)_2 = M_2 / (\varphi_{(bl)} E_b I_{red}) = 2103 / (0,85 \cdot 24 \cdot 10^8 \cdot 88512,22) = 0,1 \cdot 10^{-5}$$

де φ_{pIX} - коефіцієнт, що включає постійну повзучість та зменшення об'єму бетону;

φ_{bx} - коефіцієнт, що включає не довготривалу плинну повзучість бетону, вибирається для важких, дрібнозернистих і легких бетонів 0,85;

φ_{b2} - коефіцієнт, який включає постійний зсув бетону, береться 0,85.

Деформацію конструкції від сталих і короткочасних навантажень становить. Граничний прогин плити визначаємо за виразом

$$M = [(q + V)L_0^2]/8$$

Прогин плити не перевищує граничного

$$Q = [(q + V)L_0]/2$$

де q – постійне навантаження, кН/м

V – тимчасове навантаження кН/м

L – розрахунковий проміжок, м

2.2.8 Вихідні дані

Для розрахунку були прийняті наступні характеристики сходового маршу:

- Відстань між панелями $H=3,0$ м;
- ширина маршу $B=1200$ мм;
- висота ребер $h_p=190$ мм;
- товщина ребра $B_p=100$ мм;
- розміри ступеней марша 300×150 мм;
- ширина проступів фризових ступенів 210 мм.

2.2.9 Розрахункові параметри сходового маршу

Довжина горизонтальної проєкції маршу:

$$L = 300 \times 8,5 + 210 \times 2 = 2650 \text{ мм}$$

Висота підйому маршу 1350 мм

$$\chi \phi = 650 / 3440 = 0.4796 \quad \alpha = 25^\circ$$

$$\text{доза} = \cos 25^\circ = 0.906$$

Довжина маршу

$$B = L / \text{доза} = 2650 / 0.906 = 2888 \text{ мм}$$

Марш виготовлений з бетону класу В 20, в якості робочої використана арматура А 400 С, арматура сітки – Вр І.

Розрахункові дані:

$K_b = 11,5$ МПа (таблиця 13ДБН 2.03.01 – 95 * «Бетонні та залізобетонні конструкції»);

$U_{b2} = 0,9$ (таблиця 15 ДБН 2.03.01 – 94 *);

$K_5 = 365$ МПа (таблиця 22 ДБН 2.03.01 – 94 *)

2.2.10 Встановлення допустимої величини тиску на марш

Повна маса маршу за довідником $d = 3,6$ кН/м

Стала постійності при дії зусилля $u^* = 1,1$

Періодичне описове зусилля $p^n = 3$ кН/м² (таблиця 3 [1]).

Стала постійності при дії зусилля $u = 1,2$

Розрахункова повна, дії зусилля що впливає на 1 погонний метр горизонтальної проекції маршу при ширині маршу 1,2 м дорівнює:

$$N_{зов} = (d^n \times U_u + p^n \times u_{//}) \times B = (3,5 \times 1,2 + 3 \times 1,3) \times 1,45 = 9,8 \text{ кН/м}$$

Тиск який діє за обрахунком, по нормалі до поверхні маршу:

$$N_{тим} = q \cdot A \cdot \varphi_n$$

Де: q - навантаження на один метр поверхні, кН/м²

φ_n - коефіцієнт зниження навантаження

Обрахована схема сходового маршу буде така

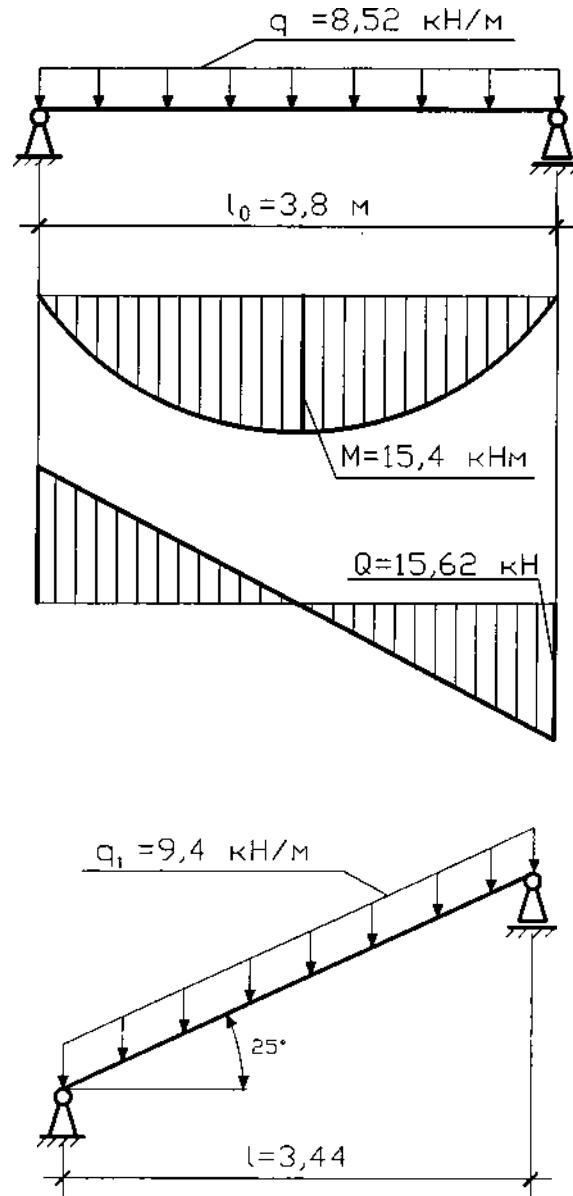


Рис. 2.2 Розрахункова схема маршу

Науково-дослідний розділ

3.1 Постановка задачі дослідження

Основним завданням прискорення науково-технічного прогресу в галузі будівництва є зниження матеріаломісткості, вартості та праце місткості будівель і споруд при хороших величинах їх міцності, тріщиностійкості та довговічності, введення в будівельну практику полегшених конструкцій. Необмежені можливості для утворення таких конструкцій відкриваються в зв'язку з використанням з важкими бетонами і легких бетонів, які можуть нести в залізобетонних елементах різноманітні функціональні навантаження. При такій комбінації шарів комбіновані шарові залізобетонні елементи перспективні

і прогресивні, причому шар з важкого бетону забезпечує високу здатність тримати на поверхні пошарових конструкцій, а шар легкого, збільшуючи плече внутрішньої пари сил, має тепло ізолюючих і звукоізоляційне призначення. В ході проведення експерименту і практики виявлені істотні особливості роботи кульових елементів при надлишкових навантаженнях, які досліджені недостатньо як теоретично, так і експериментально. Це призвело до виникнення ряду причин та обмежень, що описується діючими нормативними документами при цьому не дозволяючи їх впроваджувати у виробництво двох-і тришарових конструкцій на основі легких бетонів.

Такі типи бетонів не сміливо впроваджуються у виробництво так як мало вивчені специфічні особливості їх роботи при навантаженні, присутність дефектів структури на межі шарів легкого і важкого бетону пошарових елементів.

З 2001 по 2002 рік під керівництвом доц. Мельник І. В. [63] Проведено ряд експериментів які дозволили дослідити складові частини однорідної залізобетонної конструкції перекриття з круглими трубчастими елементами. Розміри залізобетонної монолітної плити становили 5 x 5 м. Прототип був посилений рівномірно з двох сторін, і положення підкріплення було тільки в частині знизу. Порожнисті формовані вставки - це трубчастий пінополістирол, розміщені з кроком 140 мм і здатні створити 38,2% порожнин. Навантаження експериментальних взірців які досліджувалася виконувалось чавунним злитком масою 50 кг при навантаженні 8,79 кН / м² з подальшим навантаженням бетонними блоками вагою 432кг. В результаті розслідування було встановлено, що загальне навантаження на руйнування становило 13,28 кН / м². Руйнування прототипу плити сталося через те, що бетон був вирізаний у верхній частині перерізу плити. Випробувано дві деформації монолітної залізобетонної підлоги з одностороннім горизонтальним та вертикальним розміщенням пінополістирольних вставок. Це дослідження вивчало напружено-деформовані стани деформації підлоги і виявило, що несуча здатність плити із

вставкою, розташованою збоку, була набагато меншою, ніж у плити з розміщеною вставкою.

3. 2 Методика досліджень

Методика даного розрахунку полягає у визначенні циліндричної жорсткості та дійсної товщини плити :

$$h_{red} = 2h_0 + \frac{2A_{rib}n}{L} = 2h_{rib} + \frac{2A_{rib} (h - 2h_c)n}{L}$$

після цього переходимо до знаходження величини внутрішніх зусиль. Результат розрахунку отримав задовільну збіжність із експериментальними навчання. У Технологічному університеті, штат Массачусетс, під керівництвом професора Джерма Коннора (США) [13] між двома плитами однакового розміру та товщини (легкі зразки зі стандартним твердим бетоном та пластиковим порожнистим формувачем системи BubbleD). Теоретичне порівняння було проведено в. Обидві пластини були побудовані за допомогою програмного пакету SAP2000. Вигляд в плані геометрія плити-36,6 x 36,6 м; товщина -45 см; крок колони-12,2 x 12,2 м

За допомогою порожнистого формованого модуля висотою 36 см товщина верхнього та нижнього пластів бетону була така сама, 4,5 см. Враховуючи вагу плити в 1,2 рази, корисне навантаження збільшено в 1,6 рази. Результати розрахунків, проведених за допомогою програмного пакету SAP2000, прбачили, що найбільший момент та поперечна сила пластини з порожнечами була на 30-40% нижча, ніж у такій же пластині без вставок, що утворюють порожнечі.

. На цьому малюнку показано властивість розкладання напружень повздовж осі X твердої пластини (a) і пластини з порожнинами (b). Ці значення напруги становили від -13 МПа до + 13 МПа. Порівнюючи вертикальні деформації

пластин, ми виявили, що прогин пластини з порожниною був приблизно на 10% більший за прогин твердої пластини. В ході досліджень рекомендується врахувати коефіцієнт зниження 0,85, щоб компенсувати цю різницю. МПа.

Результати експериментальних досліджень плит серії БП

№	МАРКА ПЛИТИ	q^{exp}_{cr} кН/м ²		F_{cr}^{exp} мм	f_u , мм	W^{exp} , мм	W_u мм
		разка	Середнє значення				
1	I-1.1	6,43	26,0	1,35	5.4	0.25	0,4
2	I-1.2	6.28		1.41		0.25	
3	I-1.3	5,19		1,34		0.2	
4	I-1.4	6,11		1,33		0.25	
5	I-1.5	5,47		1,35		0.2	
6	I-1.6	6,52		1,34		0.25	

де

q_{cr}^{exp} -

текучість прототипу арматури, f_{cr}^{exp} - максимальне відхилення, f_u - допустиме відхилення, w_{cr}^{exp} - максимальна ширина отвору тріщини, w_u - допустиме навантаження на ширину розкриття тріщини. Виконуючи узагальнення вищезазначених результатів експериментального дослідження балочних багатошарів, можна встановити: -Оскільки руйнування всіх експериментальних пластин відбулося в несучій здатності від розриву робочої арматури. Може бути прийнятий для подальшого аналізу епюри у вигляді лінійної при розподіленні напружень які стискають певну ділянку бетону;

;



Рис. Характер руйнування плити серії 1 марки П 2.1

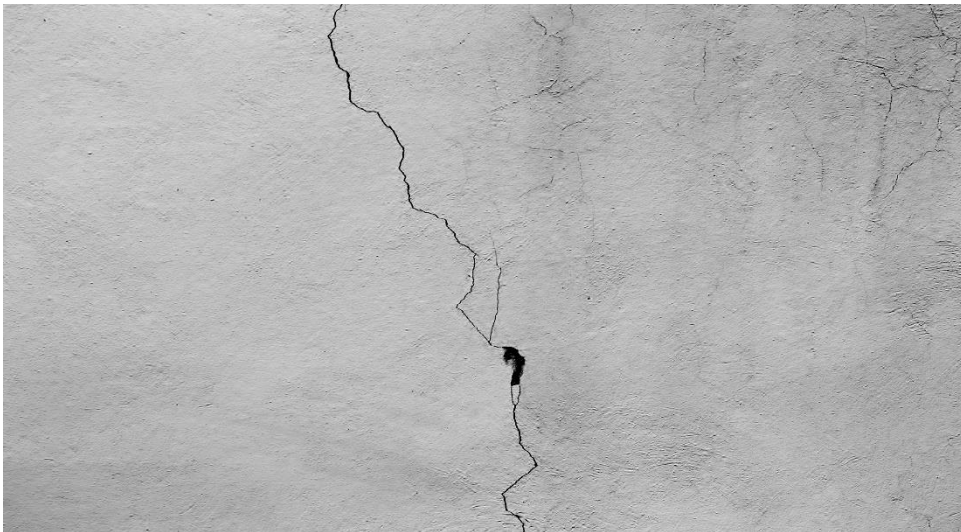


Рис. Характер руйнування плити серії 1 марки П 2.2

Висновок: Виготовлення легких залізобетонних багатошарових пластин перекриття з центральним шаром легких бетонних плит та керамзитобетонних плит з такими особливостями може значно зменшити вагу конструкції підлоги, що призводить до ресурсів, часу на будівництво. , І заощадите гроші.

4.Технологія та організаія будівництва

4.1 Визначення будівельних об'ємів

Визначення обсягу роботи проводиться за робочими кресленнях проекту в одиницях виміру відповідних до ДБН. В ході підрахунку об'ємів потрібно максимально користуватись специфікації.

Всі підрахунки зведені в таблицю 4.1.

Табл. 4.1 Визначення будівельних об'ємів

№	Назва робіт	Об'єм
1	Планування майданчика	18000
2	Вириття котловану	1113,7 м ³
3	Вирівнювання дна котловану	9,25м ³
4	Підготовка рівня під фундаменти	12,81 м ²
5	Встановлення фундаментних подушок	110 шт.
6	Встановлення стінових блоків	270 шт
7	Встановлення плит перекриття над підвалом	142шт.
8	Влаштування вертикальної гідроізоляції на відм.	332,25 м ²
9	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	68,55м ²
10	Влаштування гідроізоляції на відм.	65,88м ²
11	Влаштування підготовки під підлогу	516 м ²
12	Влаштування підсипки під підлогу	545м ²
13	Засипка пазух фундаменту	298,42 м ³
14	Ущільнення ґрунту	298,42м ³
15	Влаштування щебеневої підготовки під відмостку	249 м ²
16	Влаштування асфальтної відмостки	249м ²
17	Цегляна кладка зовнішніх стін	1372,5м ³
18	Цегляна кладка внутрішніх стін	1134,50 м ³
19	Зведення перегородок	889,4 м ²
20	Зведення плит перекриття	480 шт

21	Дахово - кроквяна система	7,74 м ³
22	Закріплення поліетиленової плівки	318,45м ²
23	Покриття даху з металочерепиці	373м ²
24	Заробка віконних блоків	352,0 м ²
25	Заробка дверних блоків	249,4м ²
26	Монтаж сходових маршів	20 шт
27	Влаштування цементної підготовки під підлогу	2911 м ²
28	Монтаж сходових площадок	20шт
29	Влаштування бетонної відмостки	246м ²
30	Влаштування тепло-і звуко ізоляції	2467,52 м ²
31	Ущільнення ґрунту щебнем	263 м ²
32	Влаштування паркетної підлоги	11682м ²
33	Влаштування керамічної підлоги	109 м ³
34	Влаштування лінолеумної підлоги	236,4м ²
35	Облицювання стін глазурованою плиткою	459,25м ²
36	Влаштування поліпшених штукатурних робіт	1648,64м ²
37	Затирання плит перекриття	10264,4м ²
38	Влаштування бетонної підлоги	1050 м ²
39	Фарбування стін	1462,64м ²
40	Фарбування стелі	910 м ²
41	Шліфування паркетної підлоги	1050,1м ²
42	Покраска паркету за 2 рази	1050,1м ²
43	Шпаклювання зовнішніх стін	1613,64м ²
44	Утеплення стін	7961,75м ²
45	Влаштування плівки	1706,64 м ²

4.2 Визначення трудомісткості робіт

На основі розрахунків об'ємів робіт проводимо розрахунок трудомісткості даних робіт. Розрахунки виконуються за допомогою Державних будівельних норм України в яких дана норма люд.год на виконання певного виду роботи і вказаний вимірник даної роботи. Результати розрахунків зводимо до таблиці 4.2.

Табл. 4.2 Визначення трудомісткості робіт

№	Джерело	Найменування робіт	Одиниц виміру	К-сть одиниць	Норма <u>люд.год</u>	Трудоміст <u>люд.дні</u>
1	1-30-2	Планування майданчика	1000 м ³	17,3	0,39	1,0
2	1-13-1	Влаштування котловану	1000 м ³	13,2	51,02	7,90
3	1-163-7	Зачистка дна котловану	100м ³	0,021	379,1	0,52
4	8-3-2	Влаштування підготовки під фундамент	1 м ³	1,792	1,62	0,34
5	7-42-3	Монтаж фундаментних подушок	100 шт	0,150	198,83	2,48
6	7-42-1	Монтаж стінових блоків	100 шт	2,50	119,63	41,87
7	7-45-1	Монтаж плит перекриття	100 м ³	1,34	417,6	75,16
8	8-4-3	Розміщення горизонтальної водо ізоляції	110 м ³	9,68	61,56	73,71
9	8-4-7	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100 м ³	5,17	34,61	4,98
10	8-4-2	Влаштування гідроізоляції на відмітці	100м ²	0,756	24,66	2,11
11	11-15-1	Влаштування підготовку під підлогу	100м ²	0,450	58,08	4,00
12	11-15-1	Влаштування підсипки під підлогу	100 м ²	0,530	58,08	4,00

13	1-166-2	Зворотня засипка пазух фундаменту	100 м ³	3,074	165,24	21,08
14	1-134-1	Трамбування ґрунту	100 м ³	3,074	22,81	3,23
15	11-1-1	Влаштування щебеневої підготовки	100 м ²	2,48	5,02	14,45
16	11-19-1	Влаштування асфальтної відмостки	100 м ²	2,48	48,91	17,60
17	8-6-1	Цегляна кладка зовнішніх стін	1 м ³	1542,5	8,14	198,83
18	8-6-7	Цегляна кладка внутрішніх стін	1 м ³	1247,5	7,9	161,3
19	8-7-5	Влаштування перегородок	100 м ²	972,4	201,12	149,94
20	7-15-2	Влаштування плит перекриття	100 шт	5,20	516,8	268,73
21	10-78-1	Стропільно-кроквяна система	1 м ³	8,36	19,57	21,67
22	12-20-3	Влаштування поліетиленової плівки	100 м ²	3,20	24,84	9,94
23	12-12-1	Влаштування покрівлі з металочерепиці	100 м ²	3,88	125,68	60,95
24	10-19-1	Установка віконних блоків	100 м ²	2,52	223,75	70,48
25	10-26-1	Установка дверних блоків	100 м ²	2,62	64,05	20,97
26	7-47-2	Монтаж сходових маршів	100шт	0,2	442,9	11,07
27	12-22-1	Влаштування цементної відмостки під підлогу	100 м ²	27,22	42,99	151,65
28	7-47-2	Монтаж сходових площадок	100 шт	0,2	442,9	11,07
29	16-1-1	Влаштування бетонної відмостки	100 м ³	2,68	13,41	4-82
30	11-8-2	Влаштування тепло і звуко ізоляції	100 м ³	2,36	6,2	1,96

31	11-11-2	Ущільнення ґрунту щебнем	100м ²	2,78	11,52	4,15
32	11-34-1	Влаштування паркетної підлоги	100м ²	10,85	61,9	9,21
33	11-27-2	Влаштування керамічної підлоги	100 м ²	11,25	170,86	218,9
34	11-36-1	Влаштування лінолеуму	100м ²	2,174	86,48	24,58
35	15-17-1	Облицювання стін глазурованою плиткою	100 м ²	4,38	330,64	189,29
36	15-51-1	Влаштування поліпшених штукатурних робіт	100 м ²	11,2	108,13	175,71
37	15-60-6	Затирання плит перекриття	100 м ²	112,7	118,48	1609
38	11-14-1	Влаштування бетонної підлоги	100 м ²	10,00	48,77	53,64
39	15-180-1	Фарбування стін	100 м ²	16,03	23,12	393,7
40	15-180-1	Фарбування стелі	100 м ²	8,7	23,12	22,42
41	11-34-1	Шліфування паркетної підлоги	100 м ²	10,06	61,9	85,57
42	15-178-4	Покраска підлоги лаком	100 м ²	10,06	9,73	13,45
43	15-135-1	Шпаклювання зовнішніх стін	100 м ²	14,82	79,24	11,88
44	26-30-1	Утеплення стін	1м ³	76,70	33,16	334,50
45	12-20-3	Влаштування плівки	100м ²	15,04	11,26	29,98

4.3 Вибір монтажних кранів

Обирання монтажного крана проводимо за такими характеристиками:

Потрібна вантажопідйомність Q_i , яка складає

$$Q_i = Q_k + Q_{пр} + Q_{об}, \text{ де}$$

Q_k - маса конструкцій, т

$Q_{пр}$ - маса елементів які встановлюються, т

$Q_{об}$ – маса елементів пристосіблень, т

Висоти підйому гака H_M

$$H_M = H_0 + H_{ел} H_3 + H_{пр} , \text{ де}$$

H_M – відстань від рівня зупинки крана до низу гака при максимально зтягнутому поліспасті, м

H_0 – перевищення стійки елемента, який встановлюється над рівнем монтажного крана, м

$H_{ел}$ – висота деталей коли її переносять , м

$H_{пр}$ – висота монтажних пристроїв в робочому положенні від верху елемента, який прикріплюється до гака, м

H_3 – запас по висоті за умови перенесення для створення конструкції на ділянці встановлення або пересунення через змонтовані напередодні конструкції, м

Вильоту гака крана L_M

$$L_M = l + c/2 + d + t , \text{ де}$$

l – ширина новобудови в осях, м

c – товщина стіни, м

d – мінімальна відстань, від найбільш виступаючої частини стіни, м

t – відстань від частини яка виступає і частини будівлі до осі крана,

м

Визначаємо які монтажні характеристики повинні бути в крана, щоб задовільнити виконання всіх робіт які виконуються на будівельному майданчику.

$$Q_M = 3,7 + 0,09 + 0,1 = 4,79 \text{ т}$$

$$H_M = 31 + 0,22 + 0,7 + 2,7 = 34,62 \text{ м}$$

$$L_M = 22,0 + 0,51/2 + 1 + 4 = 26,75 \text{ м}$$

На основі одержаних даних виконано підбір монтажного крана для монтажу елементів. Характеристиками вибраного крану КБ-403 є:

вантажопідйомність Q_i : 3-8т

висота підйому гака H_M : 41-57,5м

монтажний виліт гака крана $L_M : 5,5-30\text{м}$

4.4 Побудова сіткового графіка

Створіть графік сітки, виходячи з обсягу роботи та складності роботи. Таблиця (карткові детермінанти роботи та ресурсів) відредагована для створення вихідних даних із вибраними витратами на оплату праці.

Картка рішення повинна бути заповнена у всіх стовпцях, крім 1 та 2, які заповнюються після обчислення даних графіку сітки та найкращого прийнятого варіанту.

Щоб визначити робочий час, слід почати з досить трудомісткої та оціночної структури команди або кількості спеціалізованих підрозділів, рекомендованих DBN. Результати розрахунку зведені в таблицю 4.3

4.5 Розрахунок тимчасових будинків

Наступний перелік прийнятний при розрахунку тимчасових структурних та адміністративно-гігієнічних цілей. -Засоби управління призначеннями Майстер причепів (до 70 працівників) -Гігієна та побутові послуги Шафа (для чоловіків та жінок) Умивальник (для чоловіків та жінок) Туалет (для чоловіків та жінок) Кімната для сушіння робочого одягу Душ (для чоловіків та жінок) їдальня Медичний центр

Розрахункова кількість працюючих:

$$1. \text{кількість працюючих в максимально завантажену зміну } R = R_{max} = 62$$

$$2. \text{робітники неосновного виробництва } R1 = 0.1 R_{max} = 3$$

$$3. \text{ІТР } R2 = 0.12(R1 + R) = 4$$

$$4. \text{службовці } R3 = 0.02(R1 + R2) = 1$$

$$5. \text{МСП і охорона } R4 = 0.1(R1 + R2 + R3 + R) = 4$$

$$\begin{aligned} \text{б. розрахункова кількість працюючих } R_{\text{роз}} &= R + R1 + R2 + R3 + R4 \\ &= 562 \end{aligned}$$

На основі отриманих даних результати розрахунку тимчасових будинків і споруд зводимо в таблицю 4.4

8-7-5	Мурування перегородок цегла розчин	100м ²	12,6	5 2,3	63000шт 28,98м ³
7-3-6	Укладка плит перекриття	100шт	5,27		
8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція фундаментів бітум розчин	100м ²	1,15	0,016 1,5	0,018т 1,725м ³
10-16-1	Влаштування кроквяної системи Крокви	м ³	11	1,02	11,22
P7-18-1	Улаштування цементної стяжки Розчин	100м ²	36,76	0,015	55,14
7-1-3	Укладка блоків і плит фундаментних	100шт	4,58		
7-21-1	Монтаж сходових маршів і площадок	100 шт	0,3		
P11-26-3	Оштукатурення внутрішніх стін розчин	100м ²	83,13	1,58м ³	131,35м ³
12-12-3	Покрівля метало черепицею Метало черепиця "Каскад"	100 м ²	7,29	102	743,58м ²
8-21-4	Влаштування об решітки Бруски дерев'яні	100 м ²	7,29	0,9	6,561м ³
8-28-3	Влаштування пароізоляції мастика бітумна матеріал рулоний	100 м ²	7,29	0,05 110	0,36 т 801,9м ²
26-33-3	Влаштування теплоізоляції покрівлі Теплоізоляційні вироби	М ³	145,8	0,98	142,88м ²
11-34-1	Паркетна підлога Паркетні дошки	100 м ²	36,76	104	3823 м ²
11-17-3	Мозаїчна підлога розчин з мармуром дрібним	100 м ²	14	2,04	28,56м ³
11-27-3	Плитка керамічна на підлогу розчин плитка керамічна	100 м ²	10,88	1,3 102	14,144м ³ 1109,79м ²
10-20-2	Заповнення віконних прорізів віконні блоки	100 м ²	3,41	100	341 м ²
10-26-1	Заповнення дверних прорізів блоки дверні	100 м ²	3,98	100	398 м ²

15-185-1	Шпаклівка стін фасаду Мінеральна шпаклівка	100 м ²	13,42	200	2684 кг
15-184-2	Дисперсійне фарбування фасаду дисперсійна фарба	100 м ²	37,18	30	402,6кг
15-69-1	Підготовка поверхні під фарбування розчин цементний	100 м ²	118,49	0,08	9,479м ³
15-164-7	Фарбування білилами підвалу оліфа комбінована шпаклівка клейова	100 м ²	3,66	0,0103 0,005	0,038 т 0,018 т
15-167-1	Високоякісне фарбування стін і стелі фарба шпаклівка клейова оліфа	100 м ²	73,97	0,0183 0,092 0,0125	2,168 т 10,901т 1,481 т
15-171-2	Покриття підлоги лаком лак меланічний	100 м ²	36,76	0,0208	0,765 т
15-6-7	Облицювання цоколя плитка личкувальна розчин	100 м ²	2,23	97 3,6	216,31м ² 12,96 м ³

Розрахунок площ складів виконується з одночасним заповненням відомості розрахунку складів в такій послідовності:

1. встановлення номенклатури матеріалів, конструкцій та деталей (графа 2)
2. кількість матеріалів необхідних для будівництва на розрахунковий період (графа 4)
3. найбільші добові витрати матеріалів (графа 6)

$$Q_A = \frac{Q \cdot K_1 \cdot K_2}{T}, \text{ де}$$

Q – кількість матеріалів, необхідних для здійснення будівництва впродовж розрахункового періоду інтенсивних витрат матеріалів у відповідних вимірниках (графа 4)

K₁ – коефіцієнт нерівномірності постування матеріалів і виробів на склади будівництва, який визначається з врахуванням місцевих умов постачання

K_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалу впродовж розрахункового періоду

T – тривалість розрахункового періоду в днях (за календарним планом)

4 прийнятий запас (t_n графа 7) визначається в днях

5. прийнятий запас на складі в натуральних показниках (графа 8)

$$P = Q_{\bar{A}} t_n$$

6. загальна площа складу (розрахункова), включаючи проходи (S графа 11)

$$S = F/b, \text{ де}$$

b – коефіцієнт використання складу, який характеризує відношення корисної площі складу до загальної.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 4.6

В результаті розрахунків отримано відповідні площі складі

відкриті - 402,2 м²

закриті - 8,64 м²

під навіс – 2,97 м²

4.7 Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика

Ми рекомендуємо проектувати тимчасові запаси води в такому порядку:

1. Ідентифікація споживачів води
2. Визначити споживчі потреби у воді
3. Визначення орієнтовних витрат води на будівництво
4. Встановлення вимог до якості води
5. Вибір джерела води
6. Проектування системи водопостачання та вибір схеми мережі

7. Розрахунок діаметра труби

4.8 Забезпечення будівництва електроенергією

Забезпечення будівництва електроенергією здійснюється від інвентарних пересувань електростанцій або від існуючої мережі.

Електроенергія на майданчику використовується для живлення машин, зовнішнього і внутрішнього освітлення та на технологічні потреби.

Електроспоживачі і їх потужність (кВт) в період максимального використання за добу (за зміну) визначається на основі календарного плану.

Норми витрат електроенергії для виробничих потреб приймаються за довідником.

Витрати електроенергії на виробничі потреби:

$$W = \frac{\sum P_{\text{вир}}}{\cos \varphi} \cdot K_c,$$

де $\sum P_{\text{вир}}$ - сума потужностей усіх моторів, кВт

K_c – коефіцієнт попиту

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності

Витрати електроенергії на освітлення будівельного майданчику:

$$W_{\text{з.о.}} = \sum P_{\text{о.м}} \cdot K_c, \text{ кВт},$$

де $\sum P_{\text{о.м}}$ - потужність освітлюваних ламп, Вт

Загальна потреба електроенергії

$$W_{\text{заг}} = (W_{\text{вир}} + W_{\text{м}} + W_{\text{з.о.}}) \cdot 1,1, \text{ кВт}$$

Підібрати необхідний трансформатор згідно ГОСТ.

Прожекторне освітлення відкритих просторових місць використовується в тому випадку, коли освітлення світильниками не економічно або технічно неможливе.

На основі даних графіка енергозабезпечення:

- зварювальний апарат – 25 кВт;
- штукатурний агрегат – 5,25 кВт;
- малярний фарбопулт (2) – 0,54 кВт;
- поверхневий вібратор – 0,6 кВт;

4.8 Забезпечення будівництва електроенергією

Забезпечення будівництва електроенергією здійснюється від інвентарних пересувань електростанцій або від існуючої мережі.

Електроенергія на майданчику використовується для живлення машин, зовнішнього і внутрішнього освітлення та на технологічні потреби.

Електроспоживачі і їх потужність (кВт) в період максимального використання за добу (за зміну) визначається на основі календарного плану.

Норми витрат електроенергії для виробничих потреб приймаються за довідником.

Витрати електроенергії на виробничі потреби:

$$W = \frac{\sum P_{\text{вир}}}{\cos \varphi} \cdot K_c,$$

де $\sum P_{\text{вир}}$ - сума потужностей усіх моторів, кВт

K_c – коефіцієнт попиту

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності

Витрати електроенергію на освітлення будівельного майданчику:

$$W_{\text{з.о.}} = \sum P_{\text{о.м}} \cdot K_c, \text{ кВт},$$

де $\sum P_{\text{о.м}}$ - потужність освітлюваних ламп, Вт

Загальна потреба електроенергії

$$W_{\text{заг}} = (W_{\text{вир}} + W_{\text{м}} + W_{\text{з.о.}}) \cdot 1,1, \text{ кВт}$$

Підібрати необхідний трансформатор згідно ГОСТ.

Прожекторне освітлення відкритих просторових місць використовується в тому випадку, коли освітлення світильниками не економічно або технічно неможливе.

На основі даних графіка енергозабезпечення:

- зварювальний апарат – 25 кВт;
- штукатурний агрегат – 5,25 кВт;
- малярний фарбопульт (2) – 0,54 кВт;
- поверхневий вібратор – 0,6 кВт;

4.9.3 Техніко-економічні показники

Табл. 4.9 Техніко-економічні показники

№ п/п	Показники	Од. Вим.	Кількість	Примітка
1	Трудомісткість на весь об'єм робіт	люд-дні	4275	
2	Витрати машинного часу:			
	На весь об'єм робіт	маш-зм.	214,92	
	Вартість на весь об'єм робіт	тис.грн	18663,516	

Табл. 4.10 Калькуляція трудових затрат

Згідно ДСТУ	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу люд.-год.	Затрати праці люд.-дні.	Розцінка грн.-коп.	Вартість затрат на весь об'єм
§4-1-7 а8	Монтаж плит перекриття	шт.	790	0,88	9,57	0-49	387,10
§4-1-8 б8	Обслуговування крана при монтажі плит перекриття	шт.	790	0,22	2,4	0-15,4	118,5
§1-1-17 а2	Електродугове зварювання стиків	1м шва	43	0,2	1,07	0-14	6,02
§1-11 е3	Приймання цементного розчину	на 1т	2,1	0,24	0,06	0-10,5	0,22
§4-1-7 б8	Замонолічування швів	100м шва	2,2	6,4	1,76	3-78	8,32

4.9.4 Матеріально-технічні ресурси

Табл. 4.11 Відомість потреби в обладнанні, машинах, пристосуванні та інструменті

№ п/п	Найменування	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика
1	Монтажний кран	баштовий	КБ-403А	2	Вантажопідйомність 8т, довжина стріли 30м, висота підвісу стріли 41м
2	Чотирьохвітковий строп L=2м	балковий		2	Вантажопідйомальна сила 100кН
3	Бадья для розчину	-	БПВ-1,0	2	Місткість 0,8 м³
4	Лопата підбірочна	ЛП	ГОСТ3620-76	4	Маса 2,2 кг
5	Скребок для очищення закладних деталей	-	ТУ 22-4629-80	4	-
6	Метр складаний металевий	-	-	4	-
7	Рулетка вимірвальна металева	РМ-20	ГОСТ7502-80*	4	Довжина 20 м
8	Пояс запобіжний	-	ГОСТ12.4.087-80	14	-
9	Каски будівельні	-	ГОСТ12.4.087-80	14	-
10	Молоток сталевий будівельний	-	ГОСТ11042-83	6	Маса 0,8 кг
11	Ломик монтажний	-	-	6	-
12	Нівелір	-	НВ1	1	-
13	Рейка нівелірна	-	-	1	-
14	Теодоліт	-		1	-

Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу люд.-год.	Затрати праці люд.-дні.	Робочі дні			
					1	2	3	4
Монтаж плит перекриття	шт.	74	0,88	4				
Обслуговування крана при монтажі плит перекриття	шт.	74	0,22	4				
Електродугове зварювання стиків	1м шва	43	0,2	1				
Приймання цементного розчину	на 1т	2,1	0,24	1				
Замонолічування швів	100м шва	2,2	6,4	1				

Табл. 4.13 Операційний контроль

Операції, які підлягають контролю		Контроль якості виконання операцій			
Прорабом	Майстром	Склад	Спосіб	Час	Контрол. служби
Підготовчі операції	—	Правильність складування	Візуально	До початку монтажу	—
		Відповідність відміток і розмірів майданчиків опирання раніше змонтованих конструкцій проектним	Нівелір, рівень, метр металевий	До початку монтажу	Геодезист
Монтаж плит перекриття	—	Правильність стропування. Інструментальна перевірка монтажного горизонту	Візуально, Нівелір	В процесі монтажу	Геодезист
Замонолічування стиків	—	Якість замонолічування і ведення журналу бетонування стиків	Візуально	Після замонолічування	—
—	Підготовчі роботи	Наявність паспортів. Відповідність форми і геометричних розмірів панелей перекриття проектом. Якість поверхні. Наявність і правильність розташування закладних частин і монтажних петель, борозен, ніш тощо	Візуально, рулетка	До початку монтажу	—
—	Монтаж плит перекриття	Відповідність площі опирання плит і положення їх у плані вимогам проекту. Щільність примикання до опорних площин, величина зазорів між плитами. Правильність технології монтажу	Візуально	В процесі монтажу	—
—	Замонолічування стиків	Чистота і зволоження з'єднаних поверхонь. Відповідність марки розчину або бетону до проектної	Візуально	В процесі замонолічування стиків	Лабораторія

4.10. Вимоги безпеки праці

При влаштуванні покрівлі слід дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2-2009.

Охорона праці та промислова безпека в будівництві. Для виконання покрівельних робіт допускаються особи, які спеціально знайомі, пройшли перевірку знань, мали відповідь на право виконання виконавчих робіт, які пройшли медичну комісію та запропонували інструментарій на робочому місці та спецструктуру. При виконанні робіт з оформлення наряду-допуску, у якому призначається відповідальний керівник та виконувач, передбачаються заходи безпеки.

Бібліографія

- 1.Трещиностойкость, деформативность и несущая способность двухслойных железобетонных изгибаемых элементов с верхним слоем из тяжелого бетон Харламов, С. Л., 1999.127с.Автореферат.
2. Несуча здатність та деформативність багатошарових плит перекриття : автореф. дис. канд. техн. наук : (05.23.01) / Л. І. Вознюк
- 3.Бабич Е.М. Конструкции из легких бетонов на пористых заполнителях. – К.: Выща школа. Головное изд-во, 1988. -208 с.
4. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов: ил. Репринтное переиздание ООО «БАСТЕТ», 2009 г. С. 397
5. Вознюк Л.И. Результаты исследования трехслойных плит перекрытия на изгиб / Л.И. Вознюк, Б.Г. Демчина, Д.И.Дубижанский // Вестник Брестского государственного технического университета: Строительство и архитектура. – 2015. – № 1(91). – С. 28-32. 19.
- 6.Вознюк Л.І. Дослідження трьохшарових балочних плит на згин / Л.І.Вознюк, Б.Г.Демчина, Д.І. Дубіжанський // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2014. – № 4(68). – С. 232-238. 20.
7. Вознюк Л.І. Проектування і дослідження багатошарових конструкцій / Л.І.Вознюк, І.З.Рутковська // Сборник научных трудов “Строительство, материаловедение, машиностроение”. - Дн-вск, ПГАСА. – 2007. – №628. – С. 100-104.
- 8.ДБН В.2.6-98: 2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с. 34.
9. ДБН В.1.1-12: 2014. Будівництво в сейсмічних районах України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 110 с.
10. ДСТУ Б В.2.7-217:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуассона. – К. Мінрегіонбуд України, 2010 – 16 с. 44.
11. ДСТУ Б В.2.7-45:2010. Будівельні матеріали. Бетони ніздрюваті. Технічні умови – [Чинний з 01.11.2010].– К.: Держкоммістобудування України, 1997. – 31с. 45.

12. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.
13. Lai T. Structural behavior of BubbleDeck slabs and their applicatiob to lightweight bridge decks / T. Lai, J. J. Connor, D. Veneziano // Massachusetts Institute of Technology; June 2010
14. Мельник І. В. Порівняльні експериментальні дослідження фрагментів монолітного перекриття з трубчастими вставками і суцільного перекриття / І. В. Мельник, В. М. Сорохтей, Т. В. Приставський, О. С. Бачкай, Р. І. Грушка, П. С. Барщик // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. пр. – Рівне, 2014. – Вип. 29. – С. 259–265