

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва

Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

освітньо-кваліфікаційного рівня _____ магістр _____

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

напряму підготовки _____ 19 Архітектура та будівництво _____

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальності _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____

(шифр і назва спеціальності)

на тему _____ Проектування мікрорайонного закладу торгівлі _____

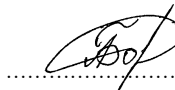
Виконав: студент групи _____ ПЦБ-21зм _____

_____ Бородавка О.М. _____

(прізвище, та ініціали)

Керівник _____ Соколенко В.М. _____

(прізвище та ініціали)



.....
(підпис)

Завідувач кафедри: _____ Татарченко Г.О. _____

(прізвище та ініціали)

.....
(підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Інститут, факультет «Транспорту і будівництва»

Кафедра «Будівництва, урбаністики і просторового планування»

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
(магістр)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія».
(шифр і назва)

Спеціалізація _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ _____ ” _____ 20__ року

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

Бородавка Олександр Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи: Проектування мікрорайонного закладу торгівлі

Спец. завдання _____

Керівник роботи Соколенко Валерій Михайлович к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом вищого навчального закладу від “ 17 ” 10 2022 року №39/14.03

2.Строк подання студентом роботи 19.11.22

3.Вихідні дані до роботи: Район будівництва – м. Северодонецьк.

Рельєф місцевості – спокійний. Характеристика ґрунтів – пісок середньої крупності.

Основні конструкції будівлі – несучі стіни з цегли залізобетонні конструкції перекриття, фундаменту, плоский дах. Відстань доставки будівельних матеріалів до 5 - 10 км.

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 4.1 Архітектурно - будівельний розділ: об'ємно – планувальне рішення, конструктивне рішення будівлі. 4.2 Розрахунково - конструктивний розділ: розрахунок плити перекриття 6*1,5м. 4.3 Технологія будівельного виробництва: технологічна карта на зведення коробки будівлі 4.4 Організація будівництва: будівельний генеральний план та календарний графік. 4.5 Охорона праці 4.6 Цивільний захист

5.Перелік графічного матеріалу: 5.1 Фасад, генплан. 5.2 Плани на 0,00 та 3,30. 5.3 Розрізи, вузли. 5.4 Схеми перекриття, фундаментів 5.5 План покрівлі, вузли та деталі. 5.6 Конструювання плити перекриття 6*1,5м. 5.7-8 Технологічна карта на зведення коробки будівлі – 2 арк.5.9 Календарний графік будівництва 5.10 Будівельний генплан.

6. Консультанти розділів роботи

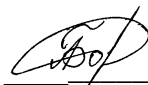
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Соколенко В.М.		
2	Соколенко В.М.		
3	Соколенко В.М.		
4	Соколенко В.М.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи магістра	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Архітектурно-будівельний розділ		
2.	Розрахунково-конструктивний розділ		
3.	Технологія будівельного виробництва		
4.	Організація будівництва		
5.	Охорона праці		
6.	Цивільний захист		
7.	Оформлення пояснювальної записки		
8.	Оформлення рецензії		

Студент



(підпис)
Бородавка О.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Соколенко В.М.

(прізвище та ініціали)

Примітки:

1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри

2.Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

РЕФЕРАТ

На випускню магістерську роботу за темою «Проектування мікрорайонного закладу торгівлі».

Магістерська робота складається з пояснювальної записки (85 с., 4 розділів, 1 рисунок, 24 таблиць, 32 джерел інформації), та графічної частини (10 аркушів креслень).

Ключові слова: ТОРГІВЕЛЬНИЙ ЦЕНТР, ЗАКЛАД ТОРГІВЛІ, ЗВЕДЕННЯ ТА КОНСТРУЮВАННЯ ЗАКЛАДУ ТОРГІВЛІ.

У випускній магістерській роботі було виконано проектування та конструювання закладу торгівлі з несучими стінами з цегли, розробка об'ємно-планувальних, конструктивних та економічних рішень.

Метою даної роботи є розробити та сконструювати заклад торгівлі з несучими стінами з цегли, розробка об'ємно-планувальних та конструктивних та економічних рішень.

Досягнення поставленої мети здійснюється на основі вирішення наступних задач:

- розглянувши напрацювання попередніх років отримати відомості про існуючі методи будівництва закладів торгівлі з цегляними стінами;
- провести аналіз існуючих методів будівництва подібних за типологією будівель;
- виявити переваги та недоліки використання різних матеріалів та методів будівництва для подовження довговічності будівлі, економічності та реконструкції будівлі.
- Для вирішення задач використовується метод аналізу та узагальнення матеріалів отриманих у результаті вивчення дисертацій, авторефератів, наукових видань, нормативної документації, підручників і т. ін. на задану тему з формулюванням висновків.

Будівництво сучасних багатофункціональних закладів торгівлі є одним з перспективних напрямків на вітчизняному ринку будівництва нерухомості, що активно розвиваються. За оцінками експертів в найближчому майбутньому фінансування сфери будівництва закладів торгівлі буде тільки збільшуватися. Будівництво окремих будівель та групових комплексів стане значно дешевше і простіше, коли буде сформована більш ефективна банківська політика в області кредитування проектів, пов'язаних з формуванням торгівельних центрів у міській забудові. На підставі цього виникає необхідність застосування методів, які забезпечують підвищення несучої здатності, надійності, швидкості та економічності будівництва.

Наукова новизна полягає у впровадженні в будівництво нових методів зведення цивільних будівель, розробка та впровадження сучасних об'ємно-планувальних та конструктивних рішень, технологій, які забезпечують належний економічний ефект.

ЗМІСТ

<u>1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ</u>	8
<u>1.1 Загальна частина</u>	8
<u>1.2 Функціональні процеси у будинку</u>	8
<u>1.3 Об'ємно-планувальне рішення будинку</u>	9
<u>1.4 Конструктивне рішення будинку</u>	11
<u>1.5 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення будинку</u>	16
<u>1.5.1 Внутрішнє оздоблення першого поверху</u>	16
<u>1.5.2 Внутрішнє оздоблення другого поверху</u>	17
<u>1.5.3 Зовнішнє оздоблення будинку</u>	19
<u>1.6 Інженерні рішення</u>	19
<u>1.6.1 Теплопостачання</u>	19
<u>1.6.2 Вентиляція</u>	19
<u>1.6.3 Газопостачання</u>	19
<u>1.6.4 Електропостачання</u>	20
<u>1.6.5 Водопостачання</u>	20
<u>1.6.6 Каналізація</u>	20
<u>1.6.7 Пожежна безпека</u>	21
<u>1.7 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожі</u>	21
<u>2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ</u>	24
<u>2.1 Розрахунок багатопустотної плити перекриття</u>	24
<u>2.1.1 Визначення внутрішніх зусиль</u>	24
<u>2.1.2 Розрахунок по міцності нормального перетину</u>	25
<u>2.1.3 Втрати попереднього напруження й зусилля обтиснення бетону</u>	28
<u>2.1.4 Розрахунок міцності перетинів, похилих до поздовжньої осі панелі</u>	30
<u>2.1.5 Розрахунок по утворенню тріщин нормальних до поздовжньої осі панелі</u>	32

2.1.6 Розрахунок по розкриттю тріщин у перетині, нормальному до поздовжньої осі елемента	32
2.1.7 Розрахунок по деформаціях	34
3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	36
3.1 Технологічна карта на цегляну кладку	36
3.1.1 Область застосування	36
3.1.2 Організація і технологія будівельного процесу	36
3.1.3 Схема операційного контролю якості робіт	44
3.1.4 Охорона праці	45
3.1.5 ТЕП на цегляну кладку	46
3.2 Технологічна карта на монтаж плит покриття	46
3.2.1 Область застосування	46
3.2.2 Організація і технологія будівельного процесу	46
3.2.3 Техніка безпеки при виконанні робіт	49
3.2.4 Контроль якості і прийом робіт	50
3.2.5 ТЕП на монтаж плит покриття	52
3.3 Вибір монтажного крану	52
3.3.1 Визначення тривалості монтажних робіт	54
3.3.2 Визначення питомої трудомісткості монтажних робіт	55
3.3.3 Визначення питомої собівартості монтажних робіт	56
3.3.4 Визначення питомих приведених витрат	57
4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	59
4.1 Умови організації та здійснення будівництва	59
4.2 Організаційні рішення по підготовці будівництва	59
4.3 Обсяг будівельно - монтажних робіт та їхня трудомісткість	60
4.4 Директивний термін будівництва об'єкта	65
4.5 Проектування календарного графіка будівництва	66

<u>4.6 Потреба матеріально-технічних ресурсів.</u>	67
<u>4.7 Об'єктний бюджетплан.</u>	67
<u>4.8 Визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудженнях.</u>	68
<u>4.9 Розрахунок складів.</u>	70
<u>4.10 Розрахунок тимчасового водопостачання.</u>	72
<u>4.11 Розрахунок тимчасового енергопостачання.</u>	75
<u>4.12 Розрахунок штучного висвітлення будівельного майданчика.</u>	76
<u>4.13 Заходи щодо охорони праці і протипожежній техніці при організації будівельного майданчика.</u>	77
<u>4.14 Заходи щодо охорони навколишнього середовища і раціональному використанню природних ресурсів.</u>	77
<u>4.15 Техніко – економічні показники бюджетплану.</u>	78
<u>4.16 Графік робіт підготовчого періоду.</u>	79
<u>4.17 Техніко – економічні показники проекту.</u>	79
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</u>	81

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

Загальна частина

Основним призначенням архітектури завжди було створення необхідною для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якої визначалися рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище, зване архітектурою, утілюється в будівлях, що мають внутрішній простір, комплексах будівель і споруд, організуючих зовнішній простір - вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура - це мистецтво проектувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси. Вона організовує всі життєві процеси. По своїй емоційній дії архітектура - одне з найзначніших і стародавніх мистецтв. Сила її художніх образів постійно впливає на людину, адже все його життя проходить в оточенні архітектури. Разом з тим, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат суспільної праці і часу. Тому в круг вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною з функціональною доцільністю, зручністю і красою входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим або іншим функціональним процесам зручність всіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але разом з тим вона будується по законах краси.

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

Функціональні процеси у будинку

Функціональні процеси, що протікають у магазині, умовно розділяються на наступні види:

завезення і доставка продуктів до місця торгівлі здійснюється спеціалізованим автотранспортом. Розвантаження – з тильної сторони магазину. Магазин обладнаний двома вантажними ліфтами для подачі продукції з приміщень першого поверху на другий поверх;

контроль якості продукції, що реалізовується;

зберігання молочно – жирових, рибних і таких, що швидко псуються продуктів харчування в охолоджуваних камерах;

забезпечення процесу торгівлі необхідним інвентарем, устаткуванням і матеріалами;

підтримка належного санітарно - гігієнічного стану приміщень інвентаря і устаткування;

адміністративні функції, пов'язані з управлінням магазину, керування діяльністю всього комплексу.

Відповідно до функціональних процесів, що протікають в магазині, вибраний відповідний склад приміщень:

торгові зали, комора гастрономії та молочно – жирових продуктів, мийна, комора пакувальних матеріалів та спецодягу, коридори, кабінет директора, кімната персоналу, санвузол, комора електротоварів та ін.

Об'ємно-планувальне рішення будинку

Універсальний магазин, як елемент забудови ділянки мікрорайону, що є вільною, по своєму об'ємно – простірному й архітектурно – дизайнерському рішенню, повинний відповідати загальній архітектурній композиції й органічно вписуватися в архітектурний ансамбль існуючих будівель.

Відповідно до завдання на проектування, запроектований магазин має квадратну форму, загальні розміри в плані по осях 1-10 – 21,6м і по осях А-І – 21,6м. Підкреслення виразності досягається шляхом виділення частин фасадів виступами, створеними за допомогою кладки стін з архітектурними деталями.

Магазин має два поверхи, висота першого поверху 3м, відстань від підлоги іншого поверху до стелі – 3м.

На другий поверх ведуть три внутрішні сходи, два парадних і один службовий. У приміщенні знаходяться два вантажних ліфта. На першому поверсі розташовані підсобні приміщення, торговий зал, а на другому поверсі – кабінет директора, санвузол, гардероб, кімната персоналу. Більш детально усі приміщення, обґрунтовані в експлікації приміщень, яка наведена в таблиці №1 та №2.

Таблиця 1 – Експлікація приміщень 1 – го поверху

№ прим.	Назва	Площа м ²	Кат. прим
1	Тамбур головного входу	27,22	
2	Торговий зал	127,98	
3	Комора хліба	8,34	
4	Нічний завіз хліба	8,34	
5	Комора гастрономії та молочно- жирових продуктів; підготовка товарів до продажу	14,61	
6	Мийна	8,34	
7	Комора пакувальних матеріалів та спецодягу	6,44	
8	Тамбур – шлюз ліфта	6,22	
9	Тамбур	10,02	
10	Коридор	64,51	
11	Розвантажувальна	42,12	
12	Камера для сміття	4,79	

Таблиця 2 – Експлікація приміщень 2 – го поверху.

№ прим.	Назва	Площа м ²	Кат. прим
1	Торговий зал	167,09	
2	Комора галантереї, дзеркал та щитових виробів	11,23	
3	Кабінет директора	19,24	
4	Кімната персоналу	16,38	
5	Санвузол	8,34	
6	Гардероб	7,64	
7	Комора електротоварів	18,63	
8	Комора паперових товарів	14,15	
9	Комора товарів домашнього використання	15,18	
10	Комора садово – городних товарів	22,07	
11	Тамбур – шлюз ліфта	6,91	
12	Коридор	63,06	
13	Електрощитова	3,78	

Конструктивне рішення будинку

Проектована будівля є двоповерховою системою, квадратної форми в плані з поздовжніми і поперечними несучими стінами.

Жорсткість конструктивної схеми будівлі забезпечується поперечними і поздовжніми несучими стінами, жорсткими дисками перекриття, ядрами жорсткості освіченими конструкціями сходових кліток.

Стійкість будівлі забезпечується спільною роботою зовнішніх і внутрішніх стін, стін сходових кліток і горизонтальних дисків перекриття.

У даному проекті застосовуємо фундаменти із збірних бетонних блоків марки ФБС 12.4.6 ; ФБС 24.5.6. Стіни підвалу зведені із стінних блоків, що мають форму прямокутного паралелепіпеда, які укладаються на розчині поверх фундаментних подушок.

Збірні фундаменти складаються з декількох лав стінних блоків, укладених з перев'язкою швів. Подовжні і поперечні стіни фундаментів з'єднуються між собою за допомогою перев'язки блоків. У таблиці 3 приведена специфікація збірних елементів фундаментів.

Таблиця 3 – Специфікація збірних елементів фундаментів

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл, шт.	Маса, од.,кг	Прим.
		Фундаментні плити			
Ф - 1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.24-4	14	930	
Ф - 2	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.12-4	8	450	
Ф- 3	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.24-3	19	1150	
Ф - 4	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.12-3	7	550	
Ф - 5	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.24-3	15	1380	
Ф - 6	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.12-3	3	650	
Ф- 7	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.8-3	10	420	
Ф - 8	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.12-3	4	780	
Ф - 9	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.8-3	2	500	
Ф - 10	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.12-3	1	910	
		Блоки стін підвалу			
ФС3 - 9	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.3.6-Т	1	350	
ФС - 5	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.5.6-Т	5	1630	
ФС5 - 12	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.5.6-Т	3	790	
ФС5 - 9	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.5.6-Т	2	590	
ФС - 6	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.6.6-Т	2	1960	
ФС6 - 9	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.6.6-Т	3	700	
ФС - 4	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.4.6-Т	2	1300	
ФС4 - 12	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.4.6-Т	9	640	
ФС4 - 9	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.4.6-Т	3	470	

Зовнішні стіни в будівлі запроектовані цегляними, завтовшки 510 мм. Вони виконуються з глиняної цеглини марки М50 на цементно - піщаному розчині марки М50. Кладка виконується по системі багаторядності перев'язки швів під розшивання.

Зовнішня верста виконується з глиняної облицювальної цеглини. У отворах для вікон і дверей у кладку закладаються дерев'яні пробки (у двох місцях по висоті отвору). У місці розташування входу в будівлю у кладку закладають сталеві анкери для кріплення металевих елементів заповненні дверних отворів.

Отвори для вікон і дверей виконуються з чвертями.

Перемички збірні залізобетонні по ГОСТ 948-84 серії 1.038.1-1. Глибина опирання перемички не менше 250 мм. Перемички встановлюються на шар розчину товщиною не менше 20 мм. Монтажні петлі з'єднуються між собою арматурою діаметром 6 АІ. Перемички над отворами запроектовані залізобетонні бруски типу Б, плитні БП, і бруски посилені БП.

Внутрішні стіни приміщень запроектовані завтовшки 510 мм, з глиняної цеглини марки М50 на цементно - піщаному розчині марки М50.

У будівлі запроектовані цегляні перегородки завтовшки 90 мм, з глиняної цеглини.

Всі приміщення перекриваються збірними залізобетонними багатопустотними плитами з круглими порожнечами висотою перетину 220 мм. Нижче у таблиці 4, приведена специфікація до схеми розташування плит перекриття.

Таблиця 4 – Специфікація до схеми розташування плит.

Марк а,поз.	Позначення	Найменування	Кількість, шт.			Маса, од.,кг	Прим.
			1п	2 п	Вс.		
Панелі перекриття							
П - 1	серія 1.141- 1в.63	ПК 63.12- 8АтVТ	9	9	18	2200	
П - 2	серія 1.141- 1в.63	ПК 60.15- 8АтVТ	1	1	2	2800	
П - 3	серія 1.141- 1в.63	ПК 60.12- 8АтVТ	1	1	2	2100	
П - 4	серія 1.241- 1в.39	П 90.15-8АтVТ	18	18	36	4190	

П - 5	серія 1.141-1в.60	ПК 27.15-8т	1	1	2	1290	
П - 6	серія 1.141-1в.60	ПК 24.15-8т	2	2	4	1150	
П - 7	серія 1.141-1в.60	ПК 24.12-8т	2	2	4	870	
П - 8	серія 1.141-1в.60	ПК 36.15-8т	1	1	2	1700	
П - 9	серія 1.141-1в.60	ПК 36.12-8т	5	5	10	1280	
Монолітні ділянки							
Дм - 1	3111-92	Дм - 1	2	2	4		
Дм - 2	3111-92	Дм - 2	1	1	2		
Дм - 3	3111-92	Дм - 3	1	1	2		
Дм - 4	3111-92	Дм - 4	1	1	2		
Дм - 5	3111-92	Дм - 5	2	2	4		
Дм - 6	3111-92	Дм - 6	1	1	2		
А - 1	3111-92	А - 1	37	37	74	0,56	
А - 2	3111-92	А - 2	18	18	36	0,50	

Плити укладають на стіни з заходом не менш 120 мм. Між собою плити сполучені на зварці за допомогою арматурних стрижнів D10 мм, заведених в монтажні петлі плит. Шви між плитами закладаються цементним розчином.

Усередині магазину передбачені троє сходів, один службовий та два парадних.

Парадні сходи виконуються по металевих балках із пристроєм накладних ступіней підвищеної стійкості до спирання з мармурової крихти.

Службові сходи виконуються зі збірного залізобетону по серії КМС – К1.

Вікна у будівлі передбачаються пластикові, з подвійним склінням.

Зовнішні та внутрішні двері в будівлі запроектовані металопластикові.

Таблиця 5 – Специфікація вікон та дверей.

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл, шт.	Примітка
Вікна металопластикові				
В - 1	металопл. вир.	2100x2100	16	склопакет „Salamander”
В - 2	металопл. вир.	600x1200	3	склопакет „Salamander”
В - 3	металопл. вир.	1500x1350	5	склопакет „Salamander”
В - 4	металопл. вир.	2100x2400	3	склопакет „Salamander”
Двері металопластикові				
Д - 1	металопл. вир.	1590x3210	2	склопакет „Salamander”
Д - 2	металопл. вир.	1970x2400	3	склопакет „Salamander”
Д - 3	металопл. вир.	1570x2400	3	склопакет „Salamander”
Д - 4	металопл. вир.	1970x2400	2	склопакет „Salamander”
Д - 5	металопл. вир.	1370x2400	2	склопакет „Salamander”
Д - 6	металопл. вир.	1370x2400	1	склопакет „Salamander”
Д - 7	металопл. вир.	1510x2370	4	склопакет „Salamander”
Д - 8	металопл. вир.	1510x2370	11	склопакет „Salamander”
Д - 9	металопл. вир.	1210x2070	2	склопакет „Salamander”
Д - 10	металопл. вир.	1010x2070	1	склопакет „Salamander”
Д - 11	металопл. вир.	1010x2070	4	склопакет „Salamander”

У будівлі передбачені три типу підлоги. Прийняті залежно від призначення приміщень.

Покрівля запроектована з двох шарів акваізолу. По верху залізобетонної плити укладається 1 шар полімерної плівки „Juta”. Як утеплювач використовуються жорсткі мінераловатні плити „Duhrock”. По верху утеплювача влаштовується засипна

теплоізоляція з граншлаку. Потім робиться стягування товщиною 45 мм з цементно-піщаного розчину марки М150.

Водовідведення атмосферної вологи з покрівлі організоване, внутрішнє. Місця примикання гідроізоляційного килима до стін і водостічним воронкам обклеюються акваізолем, що сполучаються з основним килимом внапусток.

Верхній край акваізола заводиться на верх парапетної панелі і кріпиться до неї за допомогою клямра і дюбелів.

Внутрішнє і зовнішнє оздоблення будинку

Внутрішнє оздоблення першого поверху.

Оздоблення в приміщеннях робиться по нижчеописаному списку:

1. Тамбур головного входу: підлога – бетон мозаїчного складу, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – пластик „Venta” $h = 1800$ мм.
2. Торговий зал: підлога – бетон мозаїчного складу, стеля – підвісна стеля типу „Armstrong”, стіни та перетинки – акрілове фарбування.
3. Комора хліба: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки – клейова побілка, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
4. Нічний завіз хліба: підлога – бетон мозаїчного складу, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки – клейова побілка, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
5. Комора гастрономії та молочно – жирових продуктів; підготовка товарів до продажу: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки – клейова побілка, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
6. Мийна: підлога – керамічна плитка, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки - клейова побілка, панель – глазурована плитка $h = 1800$ мм.

7. Комора пакувальних матеріалів та спецодягу: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки – клейова побілка, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
8. Тамбур – шлюз ліфта: підлога – бетон мозаїчного складу, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки – клейова побілка, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
9. Тамбур: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – пластик „Venta” $h = 1800$ мм.
10. Коридор: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – пластик „Venta” $h = 1800$ мм.
11. Розвантажувальна: підлога – бетон М 200, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки – клейова побілка.
12. Камера для сміття: підлога – керамічна плитка, лінолеум, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки – клейова побілка, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.

Внутрішнє оздоблення другого поверху.

Оздоблення в приміщеннях робиться по нижчеописаному списку:

1. Торговий зал: підлога – бетон мозаїчного складу, стеля – підвісна стеля типу „Armstrong”, стіни та перетинки – акрілове фарбування.
2. Комора галантереї, дзеркал та щитових виробів: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
3. Кабінет директора: підлога – ламінат „Tarkett”, стеля – підвісна стеля типу „Armstrong”, стіни та перетинки – шпалери.
4. Кімната персоналу: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – шпалери.

5. Кімната персоналу: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – шпалери.
6. Санвузол: підлога – керамічна плитка, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – глазурована плитка $h = 1800$ мм.
7. Гардероб: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – пластик „Venta” $h = 1800$ мм.
8. Комора електротоварів: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
9. Комора паперових товарів: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
10. Комора товарів домашнього використання: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
11. Комора садово – городних товарів: підлога – керамічна плитка, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
12. Тамбур – шлюз ліфта: підлога – бетон мозаїчного складу, стеля – клейова побілка, стіни та перетинки – клейова побілка, панель – масляне фарбування $h = 1800$ мм.
13. Коридор: підлога – полівенілхлорідний лінолеум, стеля – акрілове фарбування, стіни та перетинки – акрілове фарбування, панель – пластик „Venta” $h = 1800$ мм.
14. Електрощитова: підлога – полівінілацетатноцементний бетон, стеля – вапняна побілка, стіни та перетинки – вапняна побілка.

Зовнішнє оздоблення будинку.

Зовнішнє оздоблення будинку виконується з використанням конструктивних елементів зовнішніх стін, а саме у використанні зовнішнього ряду кладки як елемента обробки фасадів. Для кладки зовнішнього шару використовується силікатна цегла.

Кладка виконується з архітектурними деталями і наступною розшивкою швів.

Інженерні рішення

Теплопостачання

Для магазину джерелом теплопостачання для потреб опалення та гарячого водопостачання використовується або міські сіті, або особисте джерело енергії. В обох випадках передбачене регулювання подачі теплоносія і забезпечення лічильниками витрати води, газу і подачі теплоносія в систему опалення. Система опалення виконана з термостійких пластикових труб з устроєм термічних компенсаторів.

Вентиляція.

У приміщеннях є система витяжної для приточування вентиляції природним імпульсом. Шкідливих виділень у вигляді надлишків тепла, вологи і запахів не передбачається. Притоки повітря здійснюється через входні двері і вікна, нещільність конструкцій.

У літній час здійснюється кондиціонування повітря.

Газопостачання.

Газопостачання будівлі проектується від існуючого підземного газопроводу низького тиску. Проектований газопровід низького тиску прокладається під землею, а далі, після виходу газопроводу із землі надземний, по зовнішній стіні житлового будинку вище за вікна першого поверху. Газопровід виконується із сталевих труб діаметр електрозварювань 76 мм в траншеї на піщану підставу завтовшки 200 мм і засипається піском на 300 мм вище за верх труби. Для виявлення витoku газу на місці врізання газопроводу встановлюється контрольна трубка, а в місці виходу газопроводу із землі – газовідвідна сталева трубка. На кожен житлову секцію

передбачається окреме введення газопроводу. На кожному введенні і перед кожним газовим приладом встановлюються газові крани.

Електропостачання.

Установлена потужність у магазині – 50 кВт.

Точка підключення і виконання додаткових робіт повинні бути погоджені з Алчевськими РЕС. Силова мережа виконується кабелем марки АВВГ по стінах і дротом марки АПВ у металевих трубах. Мережа освітлення в усіх приміщеннях виконується приховано проводом АППВ.

Апаратура встановлюється на висоті від підлоги: вимикачі – 1.7 м; освітлювальні щити і магнітні пускачі – 1.5.

Усі металеві струмоведучі частини електроустановок підлягають зануленню, для чого використовуються нульові жили кабелів і проводів.

Освітлення приміщень залежно від їх призначення відповідає вимогам ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Типи світильників вибрані відповідно до призначення світильників і характеристики їх середовища.

Водопостачання.

Джерелом водопостачання магазина є існуючий міський водопровід діаметром 100 – 150 мм.

Внутрішня система водопостачання магазина виконується з пластикових труб з внутрішнім армуванням сталевую фольгою. Діаметри труб приймаються згідно розрахунку потрібного тиску води.

На вході подачі встановлена водомірна установка з лічильником води.

Каналізація.

Приймачем стічних вод магазина є існуюча міська мережа.

Каналізаційний трубопровід від санітарних приладів прокладається в підпільному каналі з пластикових каналізаційних труб $d=100 - 50$ мм ГОСТ 22689.0 – 89.

Пожежна безпека.

Для забезпечення пожежної безпеки передбачаються:

пристрій пожежної сигналізації в приміщеннях; установка пожежних кранів, пожежних стовбурів типу РС – 50 з 4 пожежними рукавами завдовжки не менше 20 м;

установка пожежних щитів, ящика з піском і ємності з водою під навісом в період будівництва будівлі;

передбачена установка на лініях, що живлять розеткові групи, пристроїв захисного відключення;

витрата води для цілей зовнішнього пожежегасіння прийнята 15 л/с;

в усіх приміщеннях встановлюються знаки безпеки і виконуються написи відповідно до класифікації пожежонебезпечних зон;

передбачаються написи, таблички і т. і. вказівкою місця знаходження найближчого телефону і способу виклику пожежної охорони.

Для потреб зовнішнього пожежегасіння можуть використовуватися пожежні гідранти, розташовані в колодязях існуючої міської мережі водопостачання діаметром 100 мм.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожі

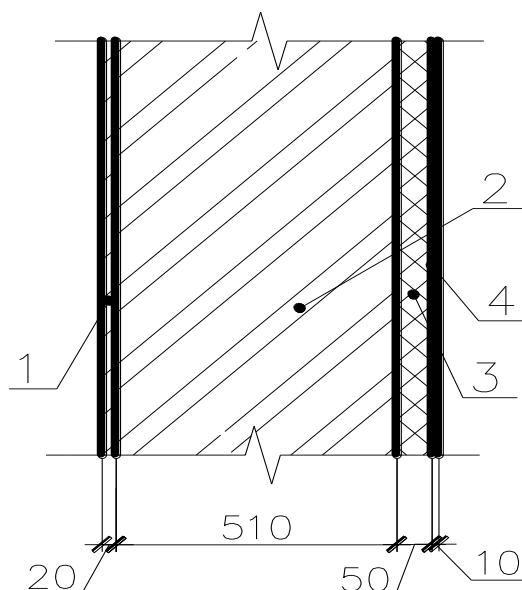


Рис.1 – конструкція зовнішнього огородження.

Власна вага багатошарового пакету

Найменування матеріалу	Нормативне навантаження [кг/м ²]	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження [кг/м ²]
Цементно-піщаний розчин =1800.000[кг/м ³]*0.020[м]	36.000	1.300	46.800
Силікатна цегла =1500.000[кг/м ³]*0.510[м]	765.000	1.200	918.000
Ефективний утеплювач ISOVER =50.000[кг/м ³]*0.05[м]	2.5	1.2	3.0
Гіпсокартоний лист =1250.000[кг/м ³]*0.01[м]	12.5	1.2	15.0
РАЗОМ	816.000	–	982.800

Опір теплопередачі багатошарового пакету

Найменування матеріалу	Опір теплопередачі шару [м ² *°C/Вт]
Цементно-піщаний розчин 0.020[м]/0.760[Вт/м*°C]	0,026
Силікатна цегла 0.510[м]/0.760[Вт/м*°C]	0,671
Ефективний утеплювач ISOVER 0.050[м]/0.037[Вт/м*°C]	1,35
Гіпсокартоний лист 0.010[м]/0.19[Вт/м*°C]	0,053
Разом	2,10

Необхідний опір теплопередачі для зовнішніх стін $R_0=2.2\text{ м}^2\text{°C/Вт}$.

Загальний опір теплопередачі:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\hat{a}}} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_{\hat{i}}}$$

де R_1, R_2, R_3, R_4 - опір теплопередачі відповідних шарів;

$\alpha_{\hat{u}}$ – коефіцієнт теплосприйняття ($\alpha_{\hat{b}}=8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$)

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$$

$$R_o > R_{отр}$$

Визначення дійсного загального опору теплопередачі:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,51}{0,76} + \frac{0,05}{0,037} + \frac{0,01}{0,19} + \frac{1}{23} = 2,24 > R_{отр} = 2,2 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$$

Умова виконується. Прийнята товщина стіни задовольняє теплотехнічним вимогам.

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Розрахунок багатопустотної плити перекриття

Плита виготовлена за поточно-агрегатною технологією з електротермічним натягом арматури на упори й тепловологісною обробкою. Корисне тимчасове навантаження 5,0 кПа, у тому числі довгостроково діюче 4,0 кПа, коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma_f = 1.2$. Номінальна довжина панелі 6,0 м, ширина 1,2 м, висота 22 см. Бетон – важкий класу по міцності на стиск В20 ($\gamma_{ba} = 0,9$, $R_B = 0,9 * 11,5 = 10,35$ МПа, $R_{bt} = 0,9 * 0,90 = 0,81$ МПа, $R_{B,ser} = 15$ МПа, $R_{bt,ser} = 1,4$ МПа, $E_B = 24000$ МПа). Поздовжня арматура зі сталі й класу А – IV ($R_s = 510$ МПа, $R_{s,ser} = 590$ МПа, $E_s = 190000$ МПа), поперечна арматура й зварені сітки зі сталі класу ВР - I ($R_s = 375$ МПа й $R_{sw} = 270$ МПа при $\varnothing 3$ мм, $R_s = 365$ МПа й $R_{sw} = 265$ МПа при $\varnothing 4$ мм, $R_s = 360$ МПа й $R_{sw} = 260$ МПа при $\varnothing 5$ мм, $E_s = 170000$ МПа). Передатну міцність бетону приймаємо рівною $R_{br} = 0,7 * B = 0,7 * 20 = 14$. $R^{\circ}_{br} = 1,2 * 8,1 = 9,72$.

Визначення внутрішніх зусиль

Розрахунковий проліт панелі при глибині обпирання 12 см

$$l_0 = 5,98 - 4/3 * 0,12 = 5,8 \text{ м.}$$

Навантаження на 1 п. м. довжини панелі:

$$\text{Розрахункова повна } q = 10\,890 * 1,2 = 13058 \text{ н/м} = 13 \text{ кН/м};$$

$$\text{нормативна повна } q_n = 9220 * 1,2 = 11064 \text{ н/м} = 13 \text{ кН/м};$$

$$\text{нормативна тривала } q_{nl} = (4220 + 4000) * 1,2 = 9,9 \text{ кН/м.}$$

Згинальний момент від розрахункового навантаження:

$$M = ql^2/8 = 13 * 5,82/8 = 55,00 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження :

$$Q = 0,5 ql = 0,5 * 13 * 5,8 = 38,00 \text{ кН.}$$

Згинальний момент від нормативного навантаження :

$$\text{повного } M = (11,1 * 508^2)/ 8 = 47,00 \text{ кН м}$$

Таблиця 1 – Навантаження на 1 м² плити

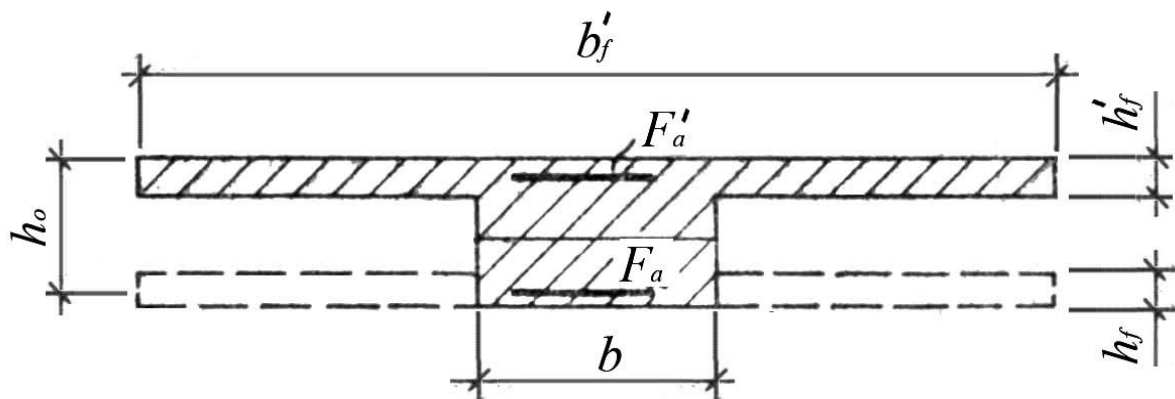
Вид навантаження	Нормативне навантаження, Па	Коефіцієнт надійності по навантаженню, γ_f	Розрахункове навантаження, Па
Постійна від ваги:			
Лінолеуму на мастиці	70	1.3	91
Цементно-піщаної стяжки $\delta = 20$ мм	240	1.3	312
Керамзитобетону $\delta = 50$ мм	750	1.3	45
Пергаміну й мінеральної вати	35	1.3	45
Панелі	3000	1.1	3300
Швів замонолічування	125	1.3	162
Разом	4220		4890
Тимчасова:			
Тривала	4000	1.2	4800
Короткочасна	1000	1.2	2200
Разом	5000		6000
Усього	9220		10890

Поперечна сила від повного нормативного навантаження :

$$Q = 0,5 * 11 * 5,8 = 31,9 \text{ кН.}$$

Розрахунок по міцності нормального перетину

Для розрахунку багатопустотної плити перетин приводимо до таврового висотою $h = 22$ див, шириною полиці $b'_f = 119$ см, шириною ребра $b = 19,5$ см і товщиною стислої полиці $h'_f = 3$ см.



Малюнок 1 – Приведений перетин

Початкова попередня напруга арматур, передана на піддон, приймемо $\sigma_{sp} = 0,75$
 $R_{s, ser} = 0,75 * 590 = 443$ МПа, що менше $R_{s, ser} - p = 590 - 90 = 500$ МПа, але більше $0,3$
 $R_{s, ser} = 0,3 * 590 = 177$ МПа,

де $p = 30 + 360/l = 30 + 360/6 = 90$ МПа,

l – відстань між зовнішніми гранями упорів.

Проведемо розрахунок міцності по нормальному перетині припускаючи, що $\alpha = 2,5$ см, одержимо $h_0 = 22 - 2,5 = 19,5$ см.

Тепер послідовно обчислюємо

$$\omega = \alpha_1 - 0,008 R_B = 0,85 - 0,008 * 10,35 = 0,767;$$

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 - \sigma_{sp} / R_s - 1200 = 1500 * 443/510 - 1200 = 103 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{sp} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 510 + 400 - 443 - 103 = 364 \text{ МПа};$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\tilde{n}_{ue}}{\tilde{n}_{ui}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{364}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,586;$$

$$A_R = 0,586 * (1 - 0,5 * 0,586) = 0,411.$$

Тому що $M_f = R_B * b_f * h_f * (h_0 - 0,5 h_f) = 10,35 * 119 * 3 (19,5 - 0,5 * 3) * 100 = 6651000$ Н*см = 66,5 кН*м > 55 кН*м, то нейтральна вісь проходить у межах полиці й перетин розраховуємо як прямокутний шириною $b = b_f = 119$ см.

$$A_0 = M / (b * h_0^2 * R_B) = 5\,500\,000 / (10,35 * 119 * 19,5^2 * 100) \gamma = 0,118 < A_R = 0,411;$$

Знаходимо $\xi = 0,126$ й $v = 0,937$.

Коефіцієнт умов роботи арматури підвищеної міцності

$$\gamma_{S6} = \eta - (\eta - 1) (2\xi / \xi_R - 1)$$

$$\gamma_{S6} = 1,2 - (1,2 - 1) * (2 * 0,126 / 0,586 - 1) = 1,2$$

Необхідну площу перетину арматури знаходимо за формулою

$$A_S = V / (h_0 R_{s, red}) = 5500\,000 / (1,2 * 510 * 0,937 * 19,5 * 100) = 5,11 \text{ див}^2$$

Приймаємо 7 \varnothing 10 А – IV ($A_S = 5,5$ см);

Визначення геометричних характеристик

$$\text{Відношення модулів пружності } d = E_S / E_B = 190000 / 24000 = 7,92$$

Площа наведеного перетину й статичний момент щодо нижньої грані $A_{red} = A + LA$

$$A_{red} = 119 \cdot 22 - 6 \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} + 7,92 \cdot 5,5 = 1470$$

$$S_{red} = S + \alpha S_s = 119 \cdot 22 \cdot 11 - 6 \cdot \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} \cdot 11 + 7,92 \cdot 5,5 \cdot 2,5 = 15802,17$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги наведеного перетину

$$y_{red} = S_{red} / A_{red} = 15\,802,17 / 1470 = 10,7 \text{ см.}$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги наведеного перетину

$$y_{red} = S_{red} / A_{red} = 10,7 \text{ см.}$$

Відстань від точки додатка зусилля в напружуєму арматуру до центра ваги наведеного перетину

$$l_0 = y_{red} - \alpha = 10,7 - 2,5 = 8,2 \text{ см.}$$

Момент інерції наведеного перетину без обліку власного моменту інерції арматури

$$I_{red} = I + \alpha I_s = \frac{119 \cdot 22^3}{12} - 6 \frac{3,14 \cdot 15,9^4}{64} + 7,92 \cdot 5,5 \cdot 8,2^2 = 89636 \text{ см}^4$$

Момент опору щодо нижньої грані

$$W_{red} = I_{red} / y_{red} = 89636 / 10,7 = 8370 \text{ см}^3$$

верхньої грані

$$W'_{red} = I_{red} / (h - y_{red}) = 89636 / (22 - 10,7) = 7930 \text{ см}^3$$

Для визначення пружно-пластичного моменту опору й подальших розрахунків перетин багатопустотної плити приводимо до еквівалентного двотаврового перетину тієї ж площі й того ж моменту інерції.

Площа одного отвору

$$A = \pi d^2 / 4 = 3,14 \cdot 15,9^2 / 4 = 200 \text{ см}^2,$$

момент інерції цієї площі щодо її центра ваги:

$$I = \pi d^4 / 64 = 3,14 \cdot 15,9^4 / 64 = 3215 \text{ см}^4$$

З формули моменту інерції прямокутника

$$I = \epsilon h^3 / 12 = Ah_1^2 / 12$$

визначаємо висоту еквівалентного прямокутного отвору

$$h_1 = \sqrt{12 \cdot I / A} = \sqrt{12 \cdot 3215 / 200} = 13,9 \text{ см};$$

ширина звису полки еквівалентного перетину

$$b_{ov} = A / h_1 = 200 / (13,9 \cdot 2) = 4,3 \text{ см},$$

ширина ребра

$$b = b'_f - 2 b_{ov} = 119 - 2 \cdot 43 = 33 \text{ см},$$

товщина верхньої й нижньої полиць

$$h_f = h'_f = 3 + (15,9 - 13,9) / 2 = 4,0 \text{ см}.$$

$\gamma = 1,5$, тоді пружно-пластичний момент опору

щодо нижньої грані складе:

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,5 \cdot 8370 = 12500 \text{ см};$$

щодо верхньої грані складе:

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,5 \cdot 7930 = 11900 \text{ см}.$$

Втрати попереднього напруження й зусилля обтиснення бетону

Втрати до закінчення обтиснення

$$\text{від релаксації напруг } \sigma_1 = 0,03 \cdot 443 = 13,3 \text{ МПа};$$

від температурного перепаду дорівнюють нулю, тому що переміщення упорів плити й піддона відбувається одночасно.

Втрати від деформації анкерних пристроїв і піддона повинні бути враховані при визначенні довжини заготовки арматури з умов забезпечення початкової попередньої напруги, тому $\sigma_3 = 0$, $\sigma_5 = 0$.

Зусилля попереднього обтиснення з урахуванням втрат при $\gamma_{sp} = 1$

$$P = \gamma_{sp} \cdot (\sigma_{sh} - \sigma_1) \cdot A_s = 1 \cdot (443 - 13,3) \cdot 5,5 \cdot 100 = 261,7 \text{ кН}.$$

Для визначення втрат від швидко натікаючої повзучості, визначаємо напругу обтиснення

$$\sigma_{bp} = P / A_{red} + P_{lop} \cdot y / I_{red},$$

$$\sigma_{ep} = \frac{251700}{1484} + \frac{261700 \cdot 8.2}{89636} \cdot 8.2 = 373 \frac{H}{cm^2} = 3.73 MPa$$

При

$$\sigma_{ep} / R_{ep} = 3.73 / 14 = 0.27 < \alpha = 0.25 + 0.025 = 0.275$$

$$\text{де } R_{ep} = 0.25 + 0.025 \cdot 14 = 0.6$$

втрати від швидко натікаючої повзучості

$$\sigma_6 = 0.85 \cdot 40 \sigma_{ep} / R_{ep} = 0.85 \cdot 40 \cdot 0.27 = 9.2 MPa$$

Разом перші втрати, що відбуваються до закінчення обтиснення бетону

$$\sigma_{l_1} = 13.3 + 9.2 = 22.5 MPa$$

Напруга в напруженій арматурі з урахуванням перших втрат

$$\sigma_{sp_1} = \sigma_{sp} - \sigma_{l_1} = 443 - 22.5 = 420.5 MPa$$

Зусилля обтиснення з урахуванням перших втрат при $\gamma_{s6} = 1$

$$P_1 = \gamma_{s6} (\sigma_{sp} - \sigma_{l_1}) \cdot A_s = 1 \cdot 420.5 \cdot 5.5 \cdot 100 = 255110 H = 255.1 kH$$

Напруга в бетоні після обтиснення

$$\sigma_{ep} = \frac{255 \pm 10}{1484} + \frac{255 \pm 10 \cdot 8.2}{89636} \cdot 8.2 = 3.6 MPa < 0.95 R_{ep} = 0.95 \cdot 14 = 13.3 MPa,$$

тобто вимога задовольняється

Втрати, що відбуваються після закінчення обтиснення:

від усадки:

$$\sigma_8 = 35 MPa$$

від повзучості при

$$\sigma_{ep} / R_{ep} = 3.63 / 14 = 0.26 < 0.75$$

$$\sigma_9 = 0.85 \cdot 150 \sigma_{ep} / R_{ep} = 0.85 \cdot 150 \cdot 0.26 = 33.2 MPa$$

Разом, другі втрати

$$\sigma_{l_2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 33.2 = 68.2 MPa$$

Повні втрати напруг

$$\sigma_l = \sigma_{l_1} + \sigma_{l_2} = 22.5 + 68.2 = 90.7 < 100 MPa$$

Надалі у розрахунку сумарні втрати варто приймати

$$\sigma_l = 100 \text{ МПа};$$

тоді напруга в арматурі з урахуванням всіх втрат

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - \sigma_l = 443 - 100 = 343 \text{ МПа}$$

Зусилля обтиснення з урахуванням всіх втрат при $\gamma_{s6} = 1$;

$$P_2 = \gamma_{s6} (\sigma_{sp} - \sigma_l) A_s = 1(443 - 100) \cdot 5,5 \cdot 100 = 208887 \text{ Н} = 208,9 \text{ кН}.$$

У наступних розрахунках необхідно вводити коефіцієнт точності натягу $\gamma_{s6} \neq 1$.

При електротехнічному натягу

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{P}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right) = 0,5 \frac{90}{443} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}} \right) = 0,14$$

$$\text{Та } \gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,14 = 1,14 \text{ або } \gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 0,86$$

Розрахунок міцності перетинів, похилих до поздовжньої осі панелі

Припустимо, що на приопорних ділянках панелі довжиною по 1.2 м з кожного боку ставимо по 4 каркаси ($n = 4$) з поперечними стрижнями діаметром 4 мм, встановленими на відстані друг від друга $s = 10$ см.

$$\text{Тоді } \alpha = E_s / E_g = 17000 / 24000 = 7,08$$

$$\mu_w = A_{sw} / e_s = 4 \cdot 0,126 / 19,5 \cdot 10 = 0,0026$$

$$\varphi_{w_1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 7,08 \cdot 0,0026 = 1,08;$$

$$\varphi_{e_1} = 1 + \beta R_g = 1 + 0,01 \cdot 10,35 = 0,5$$

Тому що умова $Q \leq 0,34\varphi_w, \varphi_g, R_g e_{h_0}$ дотримана

$$Q = 38000 \text{ Н} = 0,3 \cdot 1,08 \cdot 0,9 \cdot 10,35 \cdot 19,5 \cdot 19,5 \cdot 100 = 114762 \text{ Н},$$

те прийняті розміри мічення достатні.

Для перевірки умови

$$Q \leq \varphi_{e_3} R_{bt} \cdot b \cdot h_0 (1 + \varphi_f + \varphi_n);$$

визначаємо коефіцієнт

$$\varphi_n = 0,1P / (R_{bt} \cdot b \cdot h_0) \leq 0,5;$$

$$\varphi_n = 0,1 \cdot 208887 / (0,81 \cdot 19,5 \cdot 22 \cdot 100) = 0,58 > 0,5;$$

приймаємо $\varphi_n = 0,5$.

Тому що умова не задовольняється

$$Q = 38000H > 0,8 \cdot 0,81 \cdot 19,5(1 + 0,5) \cdot 100 = 28642H,$$

то необхідно виконати розрахунок поперечної арматури.

При попередньо заданому поперечному армуванні

$$(n = 4; f_x = 0,126 \text{ см}^2; S = 10 \text{ см})$$

обчислюємо за формулою

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S = R_{sw} \cdot n \cdot f_x / S = 265 \cdot 4 \cdot 0,126 \cdot 100 / 10 = 1336 \text{ H/см},$$

потім за формулою:

$$\varphi_f = (0,75 \cdot (\epsilon'_f - \epsilon) h'_f) / (\epsilon h_0) \leq 0,5 \text{ (приймаємо } \varphi_f = 0,5)$$

$$C_0 = \sqrt{\frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \epsilon \cdot h_0^2}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (1 + 0,5 + 0) \cdot 0,81 \cdot 19,5 \cdot 19,5^2 \cdot 100}{1335}} = 37,3 \text{ см}.$$

Тому що

$$C_0 = 37,3 < 2h_0 = 2 \cdot 19,5 = 39 \text{ см},$$

то обчислюємо за формулою:

$$q_{s\omega} = Q^2 / (4\varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2)$$

$$q_{sw} = 38000^2 / (4 \cdot 2(1 + 0,5 + 0) \cdot 0,81 \cdot 19,5 \cdot 19,5^2 \cdot 100) = 194 \text{ H/см}$$

потім необхідний крок поперечних стрижнів за формулою:

$$S = R_{s\omega} \cdot A_{s\omega} / q_{s\omega} = 265 \cdot 4 \cdot 0,128 \cdot 100 / 194 = 69 \text{ см}.$$

Максимально припустимий розмір кроку поперечних стрижнів:

$$S_{\max} = 0,75 \cdot \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 / Q$$

$$S_{\max} = 0,75 \cdot 2 \cdot (1 + 0,5 + 0) \cdot 0,81 \cdot 19,5 \cdot 19,5^2 \cdot 100 / 38000 = 37 \text{ см}.$$

Попередньо заданий крок $S = 10$ см менше отриманого з розрахунку, а також максимального, отже, його можна залишити.

Армування показано на листі.

Розрахунок по утворенню тріщин нормальних до поздовжньої осі панелі

До тріщиностійкості розглянутої конструкції пред'являються вимоги 3^й категорії.

Для визначення моменту тріціноутворення обчислюємо розміри максимальної напруги в стислій зоні бетону.

$$\sigma_6 = \frac{\mu}{I_{red}} y + \frac{P_2}{A_{red}} - \frac{P_2 \cdot l_{op}}{I_{red}} y = \frac{4700000}{89636 \cdot 100} (22 - 10,7) + \frac{208887}{1484 \cdot 100} - \frac{208887 \cdot 8,2}{89636 \cdot 100} (22 - 10,7) = 5,1 \text{ МПа};$$

коефіцієнт

$$\varphi = 1,6 - \frac{\sigma_6}{R_{b,ser}} = 1,6 - \frac{5,1}{15} = 1,26 > 1,$$

приймаємо $\varphi = 1$ й відстань

$$r = \varphi \cdot W_{reg} / A_{red} = 1 \cdot 8370 / 1484 = 5,6 \text{ см}$$

Момент тріціноутворення за формулою

$$M_{cr} = R_{b,ser} \cdot W_{pl} + \gamma_{sp} \cdot P_2 \cdot (l_{op} + r);$$

$$M_{cr} = 1,4 \cdot 12500 \cdot 100 + 0,86 \cdot 208887 \cdot (8,2 + 5,6)$$

$$M_{cr} = 4229070 \text{ Н} \cdot \text{см} = 42,29 \text{ кН} \cdot \text{м} < M = 47,0 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

У перетині, нормальному до поздовжньої осі елемента, утворяться тріщини, тому необхідно виконати розрахунок по їхньому розкриттю.

Розрахунок по розкриттю тріщин у перетині, нормальному до поздовжньої осі елемента

Оскільки $M_{cr} = 42,29 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_l = 42,00 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то при дії тільки тривалих навантажень тріщин не буде, тобто $\sigma_{lrc,2} = 0$. Тому необхідно визначити ширину розкриття тріщин лише від короткочасної дії всього нормативного навантаження.

Послідовно обчислюємо значення

$$\mu = A_s / \nu h_0 = 6,09 / (33 \cdot 19,5) = 0,008 < 0,02;$$

за формулою

$$\varphi_f = \frac{(\epsilon'_f - \epsilon)h'_f + (A'_s + A'_{sp})\alpha/(2\nu)}{\epsilon h_0} =$$

$$\left[(119 - 33)4 + \frac{7,92}{2 \cdot 0,45} (0,49 + 0) \right] / (33 \cdot 19,5) = 0,558$$

тут $A'_s = 0,49 \text{ см}^2$ – площа поздовжніх стрижнів верхньої сітки 7Ø3 Вр-I.

$$\lambda = \varphi_f \cdot (1 - h'_f / 2h_0) = 0,558 \cdot (1 - 4 / (2 \cdot 19,5)) = 0,5$$

сила, що обжимає, P прикладена в центрі ваги арматури, $l_{sp} = 0$,

при цьому

$$M_{tot} = M + P_2 l_{sp} = 47 + 0 = 47 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Величина, що характеризує навантаження, за формулою:

$$\delta_m = M_{i_0} / \epsilon h_0^2 R_{\epsilon_1, ser} = 4700000 / (33 \cdot 19,5^2 \cdot 15 \cdot 100) = 0,25$$

Зусилля обтиснення з урахуванням коефіцієнта точності

$$\gamma_{sp} = 0,86, P_2 = 0,86 \cdot 208887 = 179643 \text{ Н} = 179,6 \text{ кН}$$

прикладене в центрі ваги перетину арматури.

Ексцентриситет поздовжнього зусилля $N_{tot} = P_2$ щодо центра перетину при дії повного навантаження за формулою:

$$e_{s, tot} = |M_{tot} / N_{tot}| = 4700000 / 179643 = 28,2 \text{ см.}$$

Відносна висота стислої зони:

$$\xi = 1 / (\beta + [1 + 5(\delta m + 2)] / (10 \mu \alpha)) + (1,5 + \varphi_f) / (11,5 l_{s, tot} / h_0 - 5) =$$

$$= 1 / (1,8 + [1 + 5(0,25 + 0,5)] / (10 \cdot 0,008 \cdot 7,92)) +$$

$$+ (1,5 - 0,558) / (11,5 \cdot 26,2 / 19,5 - 5) = 0,29$$

Плече внутрішньої пари за формулою

$$Z = h_0 \left(1 - \left(\frac{h'_f}{h_0} \right) \varphi_f + \xi^2 \right) / 2 [\varphi_f + \xi];$$

$$Z = 19,5 \left(1 - \left(\frac{4}{19,5} \right) [0,558 + 0,29^2] \right) / 2 [0,558 + 0,29] = 17,2 \text{ см}$$

Збільшення напруги в розтягнутих арматурах при дії всього навантаження за формулою:

$$\sigma_s = [M - P(z - l_{sp})] / [(A_s + A_{sp}) Z] =$$

$$[4700000 - 179643(17,2 - 0)] / [(6,09 \cdot 17,2 \cdot 100)] = 151 \text{ МПа}$$

Шукану ширину нетривалого розкриття тріщин на рівні арматур при $\delta = 1; \varphi_l = 1; \eta = 1$ одержимо за формулою:

$$a_{irc} = \delta \varphi_l \eta \sigma_s / E_s \cdot 20(3,5 - 100\mu)^{\sqrt[3]{a}} =$$

$$1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 154/190000 \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,008) \cdot \sqrt[3]{10} = 0,15 \text{ мм.}$$

що менше припустимої величини $a_{crc,adm} = 0.4$ мм.

Розрахунок по деформаціях

Оскільки відношення $l/h = 580/22 = 26 > 10$, то визначаємо тільки величину прогину, обумовлену дією згинального моменту, без урахування впливу поперечних сил.

Гранично припустимий прогин для розглянутої панелі:

$$f_{adm} = l/200 = 580/200 = 2,9 \text{ см}$$

Він обумовлений естетичними вимогами, тому розрахунок по деформаціях робимо тільки на дію постійних і тривалих навантажень при коефіцієнті надійності по навантаженню, рівному одиниці.

Тому що в перетині, нормальному до поздовжньої осі панелі, тріщини утворюються тільки при дії всього навантаження, а при дії тільки постійного й тривалого навантаження вони закриваються, то розрахунок по деформаціях будемо виконувати як для елементів без тріщин, але з урахуванням збільшення кривизни й прогину на 20%.

Кривизна від постійного й тривалого навантаження:

$$1/r_2 = (\mu \varphi \varphi_2) / (\varphi \varphi_1 \cdot E \cdot I_{red}) =$$

$$(4700000 \cdot 2 \cdot 1,2) / (0,85 \cdot 26500 \cdot 89636 \cdot 100) = 5,59 \cdot 10^{-5} \text{ 1/см}$$

$$1/r_3 = (179643 \cdot 8,2 \cdot 1,2) / (0,85 \cdot 26500 \cdot 89636 \cdot 100) = 0,88 \cdot 10^{-5} \text{ 1/см}$$

Оскільки напруга обтиснення бетону верхнього волокна

$$\sigma_{вр} = 255110/1484 \cdot 100 - 255110 \cdot 8,2 / (89636 \cdot 100) \cdot 11,3 = -0,9 \text{ МПа,}$$

тобто у цьому волокні з'являються розтягувальні напруги, при визначенні кривизни $1/r_4$ приймаємо $\sigma'_e = 0; E'_e = 0$. Тоді

$$\frac{1}{r_4} = \sigma_e / (E_s \cdot h_0) = (10,8 + 35 + 33,2) / (190000 \cdot 19,5) = 2,13 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогини від існуючих силових впливів:

$$f = s \cdot l^2 / r,$$

від постійного й тривалого навантаження

$$f_2 = 5/48 * 5.59 * 10^{-5} * 580^2 = 1.96 \text{ см};$$

від короткочасного вигину

$$f_3 = 1/8 * 0.88 * 10^{-5} * 580^2 = 0.37 \text{ см};$$

від тривалого вигину

$$f_4 = 1/8 * 2.13 * 10^{-5} * 580^2 = 0.90 \text{ см};$$

Сумарний прогин при тривалій дії навантажень

$$f = f_2 - f_3 - f_4 = 1.96 - 0.37 - 0.90 = 0.89 < 2.9 \text{ см},$$

тобто прогин не перевищує припустиму величину.

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Технологічна карта на цегляну кладку

Область застосування

Технологічна карта розроблена на возведення стін з цегли для універсального магазину.

Організація і технологія будівельного процесу.

Цегляна кладка – один з комплексних процесів возведення несучих конструкцій будівель і споруд, що полягають із простих процесів: устрій рихтування, подача матеріалів і кладки.

При будівництві багатоповерхових будівель в комплексний процес возведення стін додається процес монтажу збірних залізобетонних конструкцій.

Проектуя поточну організацію процесу возведення поетажних конструкцій, його розчиняють на прості процеси і встановлюють їх ритм і погодження виконання у часі і просторі.

Для цього будівлю у плані поділяють на захватки, на яких послідовно виконують усі процеси. У якості захватки приймають півторющуюся частину будівлі і поділяють на поверх мінімум дві захватки. На одній з них возводять стіни на висоту поверха і виконують погоджувальні роботи, а на другому тим часом монтують збірні конструкції. Довготривалість кладочних та монтажних робіт на захватці повинно бути однаково. Закінчивши кладку поверху, каменярі переходять на другу захватку.

При роботі одним краном на двох захватках досягають високої продуктивності труда, виконуючі в першу зміну кладку стін на висоту одного яруса, в другу – монтаж перекриття елементів сходової клітки та інших збірних елементів, а в третю – підготовлювати фронт робіт для каменярів (установка рихтування, подача матеріалів).

Якщо невеликі будівлі в стислий термін возводять каменярі, освоївши також професію монтажників, усі роботи можна організувати на одній захватці. В цьому випадку склад бригади підбирають так, щоб по всьому периметру будівлі кладки на висоту яруса виконують за одну зміну. Фронт робіт готують в другу зміну. По

закінченню кладки одного поверху та сама бригада виконує монтажні роботи, потім приступаємо до кладки стін наступного поверху.

Таблиця 1. Об'єм цегляної кладки

Найменування робіт	Площа стін, м ²	Площа прорізів, м ²			Площа за вирах. проїомів, м ²	Об'єм кладки, м ³
		вікон	дверей	всього		
Цегляна кладка зовнішніх стін						
1 – й поверх:						
1 ярус	97,91	6,70	9,45	16,15	81,76	41,70
2 ярус	97,92	12,20	14,15	26,35	71,57	36,50
3 ярус	98,60	17,05	1,90	18,95	79,65	40,62
2 – й поверх:						
1 ярус	108,97	10,17	-	10,17	98,80	50,39
2 ярус	108,98	32,30	-	32,23	76,75	39,14
3 ярус	108,99	23,30	-	23,30	85,69	43,70
Підвал:						
1 ярус	-	-	-	-	-	-
2 ярус	-	-	-	-	-	-
3 ярус	3,57	-	-	-	3,57	7,00
Парапет:						
1 ярус	116,60	-	-	-	116,60	29,15
2 ярус	-	-	-	-	-	-
3 ярус	-	-	-	-	-	-
Цегляна кладка внутрішніх стін						
1 – й поверх:						
1 ярус	80,31	-	12,68	12,68	67,63	25,70
Цегляна кладка внутрішніх стін						
1 – й поверх:						
2 ярус	80,31	-	12,68	12,68	67,63	25,70
3 ярус	80,28	-	4,75	4,75	75,53	28,70
2 – й поверх:						
1 ярус	68,19	-	8,01	8,01	60,18	22,87

Найменування робіт	Площа стін, м ²	Площа прорізів, м ²			Площа за вирах. проїомів, м ²	Об'єм кладки, м ³
		вікон	дверей	всього		
2 ярус	68,19	-	8,01	8,01	60,18	22,87
3 ярус	68,16	-	3,03	3,03	65,13	24,75
Цегляна кладка перегородок						
1 – й поверх:						
1 ярус	49,98	-	10,6	10,6	39,38	-
2 ярус	49,98	-	10,6	10,6	39,38	-
3 ярус	49,98	-	2,75	2,75	47,23	-
2 – й поверх:						
1 ярус	72,04	-	16,62	16,62	55,42	-
2 ярус	72,04	-	16,62	16,62	55,42	-
3 ярус	72,05	-	5,25	5,25	66,80	-
Цегляна кладка перегородок у підвалі						
1 ярус	85,75	-	16,00	16,00	69,75	-
2 ярус	85,75	-	16,00	16,00	69,75	-
3 ярус	99,77	-	16,00	16,00	83,77	-

Таблиця 2. Об'єми робіт

Найменування робіт	Використовувані матеріали	Одиниці виміру	Кількість	Прим.
Кладка зовнішніх стін, 1 – поверх	цегла	м ³	118,82	
Кладка зовнішніх стін, 2 – поверх	цегла	м ³	133,23	
Кладка зовнішніх стін підвалу	цегла	м ³	7,00	
Кладка внутрішніх стін, 1 – поверх	цегла	м ³	80,10	
Кладка внутрішніх стін, 2 – поверх	цегла	м ³	70,49	
Кладка перегородок, 1 – поверх	цегла	100м ²	1,3	
Кладка перегородок, 2 – поверх	цегла	100м ²	1,8	
Кладка перегородок у підвалі	цегла	100м ²	2,2	

Найменування робіт	Використовувані матеріали	Одиниці виміру	Кількість	Прим.
Монтаж плит перекриття, 1 - поверх	Залізобетонна плита	100шт	0,42	
Монтаж плит перекриття, 2 - поверх	Залізобетонна плита	100шт	0,42	
Укладання перемичок, 1 - поверх	Залізобетонна перемичка	100 шт	0,71	
Укладання перемичок, 2 - поверх	Залізобетонна перемичка	100 шт	0,71	
Монтаж сходових маршів, 1 - поверх	Залізобетонний сх. марш	100 шт	0,03	
Монтаж сходових маршів, 2 - поверх	Залізобетонний сх. марш	100 шт	0,03	
Монтаж сходових площадок, 1 - поверх	Залізобетонна площадка	100 шт	0,03	
Монтаж сходових площадок, 2 - поверх	Залізобетонна площадка	100 шт	0,03	
Заливка швів плит покриття над 1 поверхом	Бетон	м	287	
Заливка швів плит покриття над 2 поверхом	Бетон	м	335	
Установка віконних та дверних блоків, 1 - поверх	Металопластикові вироби	м ²	94,62	
Установка віконних та дверних блоків, 2 - поверх	Металопластикові вироби	м ²	113,37	
Підйом віконних та дверних блоків, 1 - поверх	Металопластикові вироби	т	2,01	
Підйом віконних та дверних блоків, 2 - поверх	Металопластикові вироби	т	3,4	

Таблиця 3. Калькуляція трудових витрат

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Витрати труда, чол./год.	Розцінка, грн.
---------------	--------------------	----------	-------------	--------------------------	----------------

				на один.	всього	на один.	всього
E8-6-3	Кладка зовнішніх стін, 1 – поверх	м ³	118,82	7,52	893,53	50,21	5965,95
E8-6-3	Кладка зовнішніх стін, 2 – поверх	м ³	133,23	7,52	1001,89	50,21	6689,48
E8-6-1	Кладка зовнішніх стін підвалу	м ³	7,00	7,17	50,19	50,21	351,47
E8-6-7	Кладка внутрішніх стін, 1 – поверх	м ³	80,10	6,92	554,29	45,22	3622,12
E8-6-7	Кладка внутрішніх стін, 2 – поверх	м ³	70,49	6,92	487,79	45,22	3187,56
E8-6-5	Кладка перегородок, 1 – поверх	100м ²	1,3	191,1 8	248,53	1108,02	1440,43
E8-6-5	Кладка перегородок, 2 – поверх	100м ²	1,8	191,1 8	344,12	1108,02	1994,44
E8-6-5	Кладка перегородок у підвалі	100м ²	2,2	191,1 8	420,60	1108,02	2437,64
E7-45-6	Монтаж плит перекриття, 1 – поверх	100шт	0,42	332,0 5	139,46	2890,09	1213,84
E7-45-6	Монтаж плит перекриття, 2 – поверх	100шт	0,42	332,0 5	139,46	2890,09	1213,84
E7-44-10	Укладання перемичок, 1 - поверх	100 шт	0,71	21,46	15,24	265,38	188,42
E7-44-10	Укладання перемичок, 2 - поверх	100 шт	0,71	21,46	15,24	265,38	188,42
E7-47-6	Монтаж сходових маршів, 1 - поверх	100 шт	0,03	319	9,57	2499,14	74,97
E7-47-6	Монтаж сходових маршів, 2 - поверх	100 шт	0,03	319	9,57	2499,14	74,97

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Витрати труда, чол./год.		Розцінка, грн.	
				на один.	всього	на один.	всього
E7-47-6	Монтаж сходових площадок, 1 - поверх	100 шт	0,03	227,65	6,83	1886,89	56,61
E7-47-6	Монтаж сходових площадок, 2 - поверх	100 шт	0,03	227,65	6,83	1886,89	56,61
E4-1-26	Заливка швів плит покриття над 1 поверхом	м	287	4,00	1148	2,98	855,26
E4-1-26	Заливка швів плит покриття над 2 поверхом	м	335	4,00	1340	2,98	998,30
E6-13А	Установка віконних та дверних блоків, 1 - поверх	м ²	94,62	0,08	7,57	5,27	498,65
E6-13А	Установка віконних та дверних блоків, 2 - поверх	м ²	113,37	0,08	9,07	4,75	538,51
E1-7А	Підйом віконних та дверних блоків, 1 - поверх	100 т	0,02	1,9	0,038	8520	170,4
E1-7А	Підйом віконних та дверних блоків, 2 - поверх	100 т	0,03	1,9	0,057	4644	139,3
E1-7	Підйом цегли на піддоні, 1 - поверх	1000 шт	94,10	0,28	26,35	5,27	495,9
E1-7	Підйом цегли на піддоні, 2 - поверх	1000 шт	100,14	0,28	28,04	5,27	527,7
E1-7	Підйом розчину, 1 - поверх	1м ³	57,13	0,15	8,57	3,137	179,2
E1-7	Підйом розчину, 2 - поверх	1м ³	63,18	0,15	9,48	3,137	198,2
E6-3А	Встановлення та	100м ²	2,31	110,9	256,18	608,95	1406,6

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Витрати труда, чол./год.		Розцінка, грн.	
				на один.	всього	на один.	всього
	розбирання риштування, 1 - поверх						
Е6-3А	Встановлення та розбирання риштування, 2 - поверх	100м ²	2,31	110,9	256,18	608,95	1406,6
					Σ7432,68		Σ34957,6

Таблиця 4. Технологічний розрахунок

Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Трудомісткість, ч/год.	Склад ланки		Прип. трив.	Кількість змін у добі
				розряд, проф.	Кількість		
Кладка зовнішніх стін, 1 – поверх	м ³	118,82	893,53	Каменярь 6 роз. 3 роз.	6 чол. 10 чол.	7	2
Кладка зовнішніх стін, 2 – поверх	м ³	133,23	1001,89	Каменярь 6 роз. 3 роз.	6 чол. 10 чол.	7	2
Кладка зовнішніх стін підвалу	м ³	7,00	50,19	Каменярь 6 роз. 3 роз.	6 чол. 10 чол.	7	2
Кладка внутрішніх стін, 1 – поверх	м ³	80,10	554,29	Каменярь 6 роз. 3 роз.	6 чол. 10 чол.	4	2
Кладка внутрішніх стін, 2 – поверх	м ³	70,49	487,79	Каменярь 6 роз. 3 роз.	6 чол. 10 чол.	4	2
Кладка перегородок, 1 – поверх	100м ²	1,3	248,53	Каменярь 6 роз. 3 роз.	4 чол. 6 чол.	5	2
Кладка перегородок, 2 – поверх	100м ²	1,8	344,12	Каменярь 6 роз. 3 роз.	4чол. 6 чол.	5	2
Кладка перегородок у	100м ²	2,2	420,60	Каменярь 6 роз.	4 чол.	5	2

Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Трудомісткість, ч/год.	Склад ланки		Приї н. трив.	Кіль-ть. змін у добі
				розряд, проф.	Кіль-ть		
підвалі				3 роз.	6 чол.		
Монтаж плит перекриття, 1 – поверх	100шт	0,42	139,46	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	3	2
Монтаж плит перекриття, 2 – поверх	100шт	0,42	139,46	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	3	2
Укладання перемичок, 1 - поверх	100 шт	0,71	15,24	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Укладання перемичок, 2 - поверх	100 шт	0,71	15,24	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Монтаж сходових маршів, 1 - поверх	100 шт	0,03	9,57	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Монтаж сходових маршів, 2 - поверх	100 шт	0,03	9,57	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Монтаж сходових площадок, 1 - поверх	100 шт	0,03	6,83	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Монтаж сходових площадок, 2 - поверх	100 шт	0,03	6,83	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Заливка швів плит покриття над 1 поверхом	м	287	1148	Монтажн. 3 роз.	4 чол.	1	2
Заливка швів плит покриття над 2 поверхом	м	335	1340	Монтажн. 3 роз.	4 чол.	1	2
Установка віконних та дверних блоків, 1 - поверх	м ²	94,62	7,57	Машиніст , монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2

Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Трудомісткість, ч/год.	Склад ланки		Прийн. трив.	Кількість змін у добі
				розряд, проф.	Кількість		
Установка віконних та дверних блоків, 2 - поверх	м ²	113,37	9,07	Машиніст, монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Підйом віконних та дверних блоків, 1 - поверх	100 т	0,02	0,038	Машиніст, монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Підйом віконних та дверних блоків, 2 - поверх	100 т	0,03	0,057	Машиніст, монтажн. 6 роз. 3 роз.	1 чол. 4 чол.	1	2
Підйом цегли на піддоні, 1 - поверх	100 шт	94,10	26,35	Каменяр 3 роз.	10 чол.	1	2
Підйом цегли на піддоні, 2 - поверх	100 шт	100,14	28,04	Каменяр 3 роз.	10 чол.	1	2
Підйом розчину, 1 - поверх	1м ³	57,13	8,57	Каменяр 3 роз.	10 чол.	1	2
Підйом розчину, 2 - поверх	1м ³	63,18	9,48	Каменяр 3 роз.	10 чол.	1	2
Встановлення та розбирання риштування, 1 - поверх	100м ²	2,31	256,18	Каменяр 3 роз.	10 чол.	1	2
Встановлення та розбирання риштування, 2 - поверх	100м ²	2,31	256,18	Каменяр 3 роз.	10 чол.	1	2

Схема операційного контролю якості робіт.

Найменування	Контроль якості робіт, які виконуються
--------------	--

операції					
прораб	майстер	склад	спосіб	час	служби
Цегляна кладка		Якість цегли, розчину, заставних деталей	Огляд, обмір, перевірка паспортів	До початку кладки стін поверха	лабораторія
		Правильність розбивки вісей	рулетка	До початку кладки	
Армування кладки		Правильність розташування арматури, діаметр стрижнів	Рулетка, візуально	До встановлення арматури	
	Цегляна кладка	Геометричні розміри кладки, поверхня кладки стін	рулетка	Після виконання 10м ³ кладки	
		Вертикальність, горизонтальність кладки стін	Рівень, висок	У процесі кладки	
		Якість швів кладки	рулетка	У процесі кладки	
		Розбиття і розмітка низу прорізів	Нівелір, рівень	До початку кладки прорізів	
	Установка вивірка конструкцій	Точність установки конструкцій з проектними відмітками	Нівелір, висок	Під час монтажу конструкцій	геодезист
	Заливка швів, стиків	Монолітність, міцність бетону, збіг з проектними значеннями	Лабораторні проби, візуально	Під час заливки та після	лабораторія

Охорона праці

Роботи по цегляній кладці стін виконують згідно ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Необхідно користуватися інструкціями по експлуатації використовуваних машин та обладнання.

Рівень кладки після кожного переміщення риштування повинен бути не менш ніж на 0,7 м нижче рівня робочого настила або перекриття.

При переміщенні і подачі на робоче місце вантажопідійомними кранами цегли, необхідно використовувати піддон, контейнери і грузозахватні пристрої, які забезпечують надійне вантажіння при підйомі.

При кладці стін висотою більше 7 м необхідно використовувати захисні піддашся по перетину будівлі.

Робочі, які працюють на установці по очистці або зняттю захисних піддашшів, повинні працювати з монтажними поясами. Ходити по піддашшю, використовувати їх у якості риштування, а також ставити на них матеріали не дозволяється.

ТЕП на цегляну кладку.

1. Об'єм робіт по карті – 438,8 м³
2. Тривалість робіт – 12 дн.
3. Трудомісткість робіт – 286,61 чол. – дн.
4. Вироблення одиниці об'єму – 18,28 м³/зміни
5. Трудомісткість одиниці об'єму – 0,65 чол.дн./м³
6. Зарплатня на весь об'єм – 34957,6 грн.
7. Зарплатня 1 чоловіка у зміну – 53 грн.
8. Витрати машинозмін – 13,9 м./зм

Технологічна карта на монтаж плит покриття**Область застосування.**

Технологічна карта розроблена на монтаж збірних залізобетонних плит покриття в універсальному магазині.

До складу робіт, які розглядаються картою входять: укладка плит; заливка швів.

Роботи виконуються при температурі повітря від 5 до 25°C і ведуться у 2 зміни.

При прив'язці технологічної карти до конкретного об'єкту і умовами будівництва прийняті в карті напрямки монтажу плит покриття і місце встановлювання крана.

Організація і технологія будівельного процесу.

До початку монтажу плит покриття повинні бути виконані наступні роботи:

- a. доставлені монтажні пристосування, інструменти та інвентар;
- b. завезені і вивантажені збірні залізобетонні плити покриття на майданчиках для складування;
- c. укомплектована бригада монтажників;
- d. оформлена технічна документація;
- e. видані виконувачам робочі креслення, технологічні карти та наряди на виконання робіт

f. робочі повинні бути ознайомлені з запроектованою технологією монтажу плит покриття.

Доставлені на об'єкт плити покриття потрібно розкладувати в зоні дії монтажного крана зі створенням не менш ніж двохсмінного запаса.

Заставні деталі плит до початку монтажу відчистити від бруду та іржі. Стропування плит покриття проводити стропом вантажопід'ємністю 40 кН.

Монтаж плит покриття виконується самоходним краном. Монтаж плит починається з укладки міжрядових плит, вслід за ними укладають рядові. Сполучення плит покритій виконують електродуговою зваркою.

У торцях міжрядових плит встановлюють опорні кутики і приварюють їх до заставних деталей плит.

Шви плит покриття замоноличують бетоном марки 200 із крупністю заповнювача до 8 мм. Бетонна суміш подається до місця укладки за допомогою пневмонагнітаючого прилада.

Збірні залізобетонні плити, поступаючи на монтажний майданчик, повинні відповідати проекту (робочім кресленням), діючим ДСТУ і нормами. Кожна партія збірних залізобетонних плит повинна бути забезпечена паспортом, виданий споживачеві підприємством – виготовником при їх отпустці. От пуск і прийом збірних залізобетонних плит покриття без паспортів забороняється.

Робота по монтажу плит покриття виконується ланцюгом монтажників до складу якого входять:

Таблиця 1. Склад робітників на монтаж плит

Професія робітника	Розряд	Кількість	
		в ланці	в бригаді
Монтажники	3		2
Монтажник – такелажник	2		1
Електрозварник	5		1

Подача бетонної суміші і замоноличування стиків виконується ланкою, до складу якого входять:

Таблиця 2. Склад робітників на бетонування стиків

Професія робітника	Розряд	Кількість	
		в ланці	в бригаді
Машиніст	4		1
Бетонник ланковий	4		1
Бетонщики	2		2

До початку робіт монтажники і електрозварник розмічають місце установки опорних столиків, встановлюють і приварюють їх до заставних деталей. Монтажники очищують заставні деталі, стропують плиту, подає машиністу крана сигнал натягнути строп, і перевіривши правильність положення крюків докладає машиністові о готовності плити до прийому.

За командою монтажника машиніст крана підіймає плиту, подає її до місця укладки, зупиняє її на 0,5 м вище підготовленого місця укладки. З цього положення монтажники укладають плиту, а електрозварник приварює її.

Рядові плити приварюються електрозварником до заставних деталей плит у трьох місцях, за виключенням однієї плити у кожному прольоті, яка приварюється у двох місцях.

Після закінчення монтажу плит бетонник робить заливку швів між плитами, інший бетонник загладжує поверхні швів, машиніст пневмопристрою і третій бетонник забезпечує безперебійну подачу бетону до місця замонолічування швів.

Відхилення геометричних розмірів що допускаються при монтажі плит покриття правилами ДСТУ ІІІ – 15 – 76:

- а. різниця відміток опорних майданчиків, а також верха стінових панелей кожного яруса або поверха у межах вивіряємої ділянки: при контактній установці $12 \text{ мм} + 2 \text{ п}$, де п – порядковий номер яруса; при установці по маякам 10 мм.
- б. різниця відміток лицьових поверхонь двох суміжних плит покриття у стику 5 мм.

Застосування розчину, процес схвачування якого вже розпочався не дозволяється. Конструкції, зміщені з розчинного ліжка у період затвердіння розчину, повинні бути підняті і після очистки опорних поверхонь від старого розчину.

Таблиця 3. – Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обгрунтування	Найменування робіт	Один. виміру	Кільк.	Витрати тр.люд/год		Розцінка, грн.	
				на одну один.	на весь об'єм	на одну один.	на весь об'єм
§3-I-14a	Підноска опорних столиків до місця встановки.	100 підйомів	0,06	6,0	0,36	42-10	2,47
§3-I-14a	Розмітка місць встанов., установка з кріпленням електрозваркою.	т	0,463	34,0	15,74	21-25	9,84
§4-I-7№8a	Монтаж плит перекриття	шт.	84	0,88	73,92	4-90	411,60
§4-I-7№7б	Обслуговування монтажного крану	шт.	84	0,22	18,48	15-40	1293,6
§4-I-17№7a	Електродугова зварка заставних деталей плит, висота шва 7 мм	м шва	45,05	0,2	9,01	1-40	63,07
§4-I-42№17	Прийом бетонної суміші із кузова автомобіля-самоскида у ємкості	100 м ³	0,198	8,5	1,68	41-90	8,30
§4-I-19	Заливка швів готовим механізованим способом, загладжування поверхні шва	100 м шва	6,64	4,1	27,22	24-20	160,69
§8-4 таб.2№2a	Подача бетонної суміші пневмопристроєм продуктивністю 1,5 м ³ /ч	м ³	19,81	0,84	16,64	4-66	92,31
§1-5№1a	Вантаження інвентаря і пристроїв (маса вантажу до 0,5 т) на автомобіль	100 підйомів	0,06	6,0	0,36	59-20	3,55
§1-5№1a	Обслуговування монтажного крану при вантажних роботах Разом: У тому числі машиніста крана	100 підйомів	0,06	6,0	0,36	42-10	2,53
					170,41		2047,96
					66,4		1513,75

Техніка безпеки при виконанні робіт.

При виконанні робіт необхідно керуватися „Системою наукової організації труда, техніки безпеки, санітарії і гігієни труда”. Дотримуватись правил, котрі приведені в ДСТУ III – А.11 – 70. „Техніка безпеки у будівництві” п.п. от3,57 до 3,64; 5,1; 5,2; от 5,4 до 5,9; 5,13; 5,14; 5,15; 5,18; 5,19; 5,20; от 5,23 до 5,27; от 5,29 до 5,32; 12,55; 12,58; 12,59.

Особливу увагу треба звернути на навантаження. Стропування елементів і конструкцій повинне проходити за схемами, складених з урахуванням міцності та стійкості підйомних конструкцій при монтажних навантаженнях.

Стропування елементів і конструкцій треба проводити так, щоб вони подавалися до місця встановлення у положення максимально близьке до проектного.

На монтажному майданчику повинен бути встановлений порядок обміну умовними сигналами між керівною особою яка керує підйомом, і машиністом крана. Зона небезпечна для знаходження людей під час переміщення, установки і закріплення елементів і конструкцій, повинна бути позначена добре видимими попереджувальними сигналами, а в необхідних випадках потрібно подавати попереджувальні звукові сигнали.

Росчалки для тимчасового закріплення елементів і конструкцій повинні бути закріплені до надійних опор (фундаментів, якорів і т. ін.). Кількість росчалок, їх переріз, способи натягнення і місце закріплення встановлюється проектом виконання робіт.

Контроль якості і прийом робіт.

Таблиця 4. - Контроль якості і прийом робіт

Найменування операцій підлягаючих контролю		Контроль якості виконання операцій			
виробник робіт	майстер	Склад	Способи	Час	Служби, що привертаються
Підготовчі роботи		Правильність складування плит	Візуально	До поч. монтажу	геодезист
		Відповідальність відм. і розмірів майданч. опирання раніше смонтованих конструкцій проектами	Нівелір, рівень, рулетка		
Монтаж панелей перекриття		Правильність стропування панелей	Візуально	У проц. монтажу	геодезист
		Інструментальна перевірка монтажного горизонту	Нівелір		

Найменування операцій підлягаючих контролю		Контроль якості виконання операцій			
виробник робіт	майстер	Склад	Способи	Час	Служби, що перевіряються
		кожного поверха			
Проти корозійний захист анкерів		Якість покриття і ведення журналу протикорозійного захисту	Візуально	До замоноличув. стиків	лабораторія
Замоноличування стиків		Якість бетонування і ведення журналу бетонування стиків	Візуально	Після замоноличув. стиків	
	підготовчі роботи	Наявність паспортів. Відпов. форми і геометричних розмірів панелей перекриття проекту. Якість поверхні (відсутність тріщ., скосів і т. ін)	Візуально, рулеткою	До поч. монтажу	
	Зварювання заставних деталей у стиках	Наявність і правильн. розположення заставних частин і монтаж. петель, четвертів, борозд і т. ін)	Візуально, рулеткою	До поч. монтажу	
		Тип електродів		До поч. монтажу	
		Відповідність конструкції стика проекту	Візуально	У проц. монтажу	
	Монтаж панелей покриття	Відповідність площі опирання панелей і положення їх в плані вимогам пректа. Щільність примикання до опорних площин, величина зазорів між панелями. Правильність технології монтажу.	Візуально	У проц. монтажу	

Найменування операцій підлягаючих контролю		Контроль якості виконання операцій			
виробник робіт	майстер	Склад	Способи	Час	Служби, що перевіряються
	Анкеровка панелей	Відповідність анкерівки панелей вимогам проекту	Візуально	До замонолічування стиків	
	Замонолічування стиків	Чистота і зволоження стікуємих поверхонь. Відповідність марки розчину або бетону проектної документації	Візуально	У процесі замонолічування	лабораторія

ТЕП на монтаж плит покриття

1. Об'єм робіт по карті – 84 шт.
2. Тривалість робіт – 4 дн.
3. Трудомісткість робіт – 10,65 чол. – дн.
4. Вироблення одиниці об'єму – 10,5 шт./зміни
5. Трудомісткість одиниці об'єму – 0,13 чол.дн./шт.
6. Зарплатня на весь об'єм – 2047,96 грн.
7. Зарплатня 1 чоловіка у зміну – 83,5 грн.
8. Витрати машинозмін – 66,4 м./зм.

Вибір монтажного крану.

Монтажні крани підбираємо у залежності від їх грузопідйомності, висоті підйома крюка крана та виліт стріли.

Необхідну грузопідйомність крана треба визначати враховуючі масу монтажних пристроїв при необхідном виліті стріли. Грузопідйомність крана визначаємо за формулою: $Q=Q_{ел.}+q$,

де $Q_{ел.}$ – маса збірного елемента;

q – маса монтажного пристосування.

$$Q \gg 4,3 + 0,15 = 4,45 \text{ т.}$$

Визначаємо висоту підйома крюка за формулою:

$$H = h_0 + h_3 + h_e + h_c,$$

де h_0 – відмітка найвищого зустрічаючогося на шляху руху вмонтованого елемента перешкоди, м;

h_3 – величина запасу по висоті від низу вмонтованого елемента до верха перешкоди ($=0,5$ м);

h_e – висота елемента у вмонтованому положенні, м;

h_c – висота стропування, м.

$$H = 7,800 + 0,5 + 0,220 + 5 = 13,5 \text{ м}$$

Необхідний виліт стріли самохідного крана визначаємо за формулою:

$$L = (b_1 + b_2 + d) * (H + h_n - h_{ш}) / (h_n + h_c + l_{ш}),$$

де b_1 – половина товщини конструкції стріли на рівні торкання з підіймаємим елементом ($0,2-0,4$ м);

b_2 – максимальна величина зазору між конструкцією стріли та найближчим краєм вмонтованого елемента ($0,5$ м);

d – розмір частини конструкції, виступаючої від центра стропування у сторону крана, м;

H – необхідна висота підйома крюка, м;

h_n – висота полспаста ($1,5$ м);

$h_{ш}$ – висота шарніру п'яти стріли від рівня стоянки крана ($1,5$);

h_c – висота стропування, м;

$l_{ш}$ – відстань від вісі обертання крана до вісі шарніру п'яти стріли ($1,5$).

$$L = (0,2 + 1,0 + 4,5) * (13,5 + 1,5 - 1,5) / (1,5 + 5 + 1,5) = 13,3 \text{ м}$$

Необхідну довжину стріли самохідного крана розраховуємо за формулою:

$$L_{стр.} = \sqrt{(L - l_{ш})^2 + (H + h_n - h_{ш})^2},$$

$$L_{\text{стр.}} = \sqrt{(13,3-1,5)^2 + (13,5+1,5-1,5)^2} = 17,9 \text{ м}$$

Вибір економічного варіанту монтажу по техніко—економічним показникам.

Визначення тривалості монтажних робіт.

1. Визначення машинного часу циклу монтажу елементів типу і краном j за формулою:

$$T_{\text{м і j}} = N_i / V_{1j} + N_i / V_{2j} + 7,5 / V_{3j} + 0,5 / \text{Поб. j} + 0,1,$$

де N_i – висота підйому або опускання крюка при монтажі елемента типа і, м;

V_{1j} – швидкість підйому крюка для крану j, м/хв.;

V_{2j} – швидкість опускання крюка для крану j, м/хв.;

V_{3j} – швидкість переміщення крюка або візка при зміні виліта стріли для крану j, м/хв.;

Поб. j – швидкість обертання платформи крану j, об/хв.

$$T_{\text{м і j 25}} = 11,2/7,1 + 11,2/10,6 + 7,5/27,5 + 0,5/0,7 + 0,1 = 3,8 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{м і j 30}} = 11,2/6 + 11,2/9 + 7,5/27,5 + 0,5/0,7 + 0,1 = 4,2 \text{ хв.}$$

2. Визначення тривалості монтажного циклу при установці елементів типу і краном j за формулою:

$$T_{\text{ц і j}} = T_{\text{міj}} + T_{\text{рі}},$$

де $T_{\text{рі}}$ – час на виконання ручних операцій.

$$T_{\text{ц і j 25пл.}} = 3,8 + 15,3 = 19,1 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{ц і j 25сх.м.}} = 3,8 + 9 = 12,8 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{ц і j 25сх.м.}} = 3,8 + 5,4 = 9,2 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{ц і j 30пл.}} = 4,2 + 15,3 = 19,5 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{ц і j 30сх.м.}} = 4,2 + 9 = 13,2 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{ц і j 30сх.м.}} = 4,2 + 5,4 = 9,6 \text{ хв.}$$

3. Визначення загальної тривалості роботи крану j при монтажі елементів типу і в усієї будівлі за формулою:

$$T_{\text{і j}} = T_{\text{ціj}} * \pi / 45,$$

де пі – кількість елементів типу і у будівлі.

$$T_{i j25пл.} = 19,1 * 84 / 45 = 35,7 \text{ год.}$$

$$T_{i j25сх.м.} = 12,8 * 6 / 45 = 1,7 \text{ год.}$$

$$T_{i j25сх.м.} = 9,2 * 6 / 45 = 1,2 \text{ год.}$$

$$T_{i j30пл.} = 19,5 * 84 / 45 = 36,4 \text{ год.}$$

$$T_{i j30сх.м.} = 13,2 * 6 / 45 = 1,8 \text{ год.}$$

$$T_{i j30сх.м.} = 9,6 * 6 / 45 = 1,3 \text{ год.}$$

4. Визначення загальної тривалості роботи монтажу усіх конструкцій краном j за формулою:

$$T_j = \sum T_{ij},$$

$$T_{j25} = 35,7 + 1,7 + 1,2 = 38,6 \text{ год.}$$

$$T_{j30} = 36,4 + 1,8 + 1,3 = 39,5 \text{ год.}$$

Визначення питомої трудомісткості монтажних робіт.

1. Визначення загальної трудомісткості монтажних робіт монтажних робіт для кожного крану за формулою:

$$Q_j = 0,1 * Q_T * l_1 + Q_M + Q_D + Q_{пп} + Q_{п} * l_2 + T_j * (Q_p + Q_z + N_{лан.}),$$

де Q_T – трудомісткість, зв'язана з транспортуванням крану на 10 км, люд-год;

l_1 – дальність транспортування крану, за завданням, км;

Q_M - трудомісткість, зв'язана з монтажом крану на будівельному майданчику, люд-год;

Q_D - трудомісткість, зв'язана з демонтажом крану на будівельному майданчику, люд-год;

$Q_{пп}$ - трудомісткість, зв'язана з випробним пуском крану, люд-год;

$Q_{п}$ - трудомісткість, зв'язана з устроєм або з розборкою одного ланцюга підкрановим шляхом (для баштового крана), люд-год;

l_2 – кількість ланцюгов підкранового шляху баштового крана;

Q_p - трудомісткість, зв'язана з ремонтом крану, люд-год;

$N_{\text{лан}}$ – кількість монтажників у ланці.

$$Q_{j25} = 0.1 * 25,4 * 10 + 26,03 + 19,05 + 2,6 + 1 + 38,6 * (1,19 + 1,81 + 4) = 344,3 \text{ люд-год.}$$

$$Q_{j30} = 0.1 * 25,4 * 10 + 26,03 + 19,05 + 2,6 + 1 + 39,5 * (1,19 + 1,81 + 4) = 350,6 \text{ люд-год.}$$

2. Визначення питомих трудозатрат за формулою: $Q_0 = Q/P$,

де P – об'єм усіх залізобетонних конструкцій.

$$Q_{025} = 344,3 / 96 = 3,6 \text{ люд.год/м}^3.$$

$$Q_{030} = 350,6 / 96 = 3,7 \text{ люд.год/м}^3.$$

Визначення питомої собівартості монтажних робіт.

1. Визначення одночасових затрат по кожному крану за формулою:

$$E_j = 0,1 * C_T * 11 + C_M + C_D + C_{\text{ПП}} + C_P * 12,$$

де C_T – собівартість, зв'язана з транспортуванням крану на 10 км, грн.;

C_M – собівартість, зв'язана з монтажом крану на будівельному майданчику, грн.;

C_D – собівартість, зв'язана з демонтажом крану на будівельному майданчику, грн.;

$C_{\text{ПП}}$ – собівартість, зв'язана з випробним пуском крану, грн.;

C_P – собівартість, зв'язана з устроєм або з розборкою одного ланцюга підкрановим шляхом (для баштового крана).

$$E_{j25} = 0,1 * 5,5 * 10 + 5,7 + 4,0 + 0,6 = 15,8 \text{ грн.}$$

$$E_{j30} = 0,1 * 30,5 * 10 + 31,8 + 22,3 + 3,2 = 15,8 \text{ грн.}$$

2. Визначення собівартості одного машино-години роботи крана j за формулою:

$$C_{\text{маш-г.}j} = E_j / T_j + 0,011 * A_j * C_{\text{син}j} / T_{\text{рік}j} + C_{\text{е}j},$$

де A_j – норма амортизаційних відчислень на повне встановлення вартості крана j та його капітальний ремонт, %;

$C_{\text{син}j}$ – інвентарно – розрахункова коштовність крана j , грн;

$T_{\text{рік}j}$ – продовження робіт крана j за рік, год;

$C_{\text{е}j}$ – поточні експлуатаційні витрати на 1 маш-год. роботи крана j , грн.

$$C_{\text{маш-г.}j25} = 15,8 / 38,6 + 0,011 * 10 * 6532 / 3370 + 0,8 = 1,4 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{маш-г.}j30} = 15,8j / 39,5 + 0,011 * 10 * 6939 / 3370 + 0,8 = 1,4 \text{ грн.}$$

3. Визначення собівартості монтажних робіт за варіантами:

$$C = 1,08 * \sum (C_{\text{маш-г.}j} * T_j) + 1,5 * Z_{\text{мон}},$$

де $Z_{\text{мон}}$ – заробітня плата ланцюга монтажників.

$$C_{25} = 1,08 * (1,4 * 38,6) + 1,5 * 2690,8 = 4094,6 \text{ грн.}$$

$$C_{30} = 1,08 * (1,4 * 39,5) + 1,5 * 2690,8 = 4095,9 \text{ грн.}$$

4. Визначення питомої собівартості монтажних робіт за формулою:

$$C_0 = C / P,$$

$$C_{025} = 4094,6 / 96 = 42,6 \text{ грн/м}^3.$$

$$C_{030} = 4095,9 / 96 = 42,8 \text{ грн/м}^3.$$

Визначення питомих приведених витрат.

1. Визначення економії накладних витрат від скороченої тривалості монтажних робіт:

$$E_T = 0,6N(1 - T_{\text{min}} / T_{\text{max}}),$$

де N – сума накладних витрат, що доводяться на 1 м^3 монтажу конструкцій для варіанта з максимальною тривалістю.

$$N = 0,08 \sum (C_{\text{маш-г.}j \text{ max}} * T_{j \text{ max}}) + 0,5 * Z_{\text{мон}} / P,$$

$$N = 0,08 (1,4 * 39,5) + 0,5 * 2690,8 / 96 = 14,1 \text{ грн/м}^3.$$

$$E_T = 0,6 * 14,1 (1 - 38,6 / 39,5) = 0,8.$$

2. Визначення економії від скорочення трудоміцкості монтажних робіт:

Ця економія враховується у варіанті з меншою трудоміцкістю.

$$E_q = 0,6(Q_0 \text{ max} - Q_0 \text{ min}) / 8,2,$$

$$E_q = 0,6(350,6 - 344,3) / 8,2 = 0,5 \text{ грн/м}^3$$

3. Визначення повної планової собівартості монтажних робіт за варіантами:

$$C_{\text{п}} = C_0 - E_T - E_q,$$

$$C_{\text{п}25} = 42,7 - 0,8 - 0,5 = 41,4.$$

$$C_{\text{п}30} = 42,7 - 0,8 - 0,5 = 41,4.$$

4. Визначення питомих капітальних вкладень за варіантами:

$$K_{\text{пит.}} = 1/P \sum C_{\text{ин } j} * T_j / T \text{ рік } j,$$

$$K_{\text{пит.25}} = 1/96 * 6532 * 38,6 / 3370 = 0,7 \text{ грн/м}^3.$$

$$K_{\text{пит.30}} = 1/96 * 6939 * 39,5 / 3370 = 0,8 \text{ грн/м}^3.$$

5. Визначення питомих приведених витрат за варіантами:

$$\text{ППВ} = C_{\text{п}} + 0,15 * K_{\text{пит}},$$

$$\text{ППВ}_{25} = 41,4 + 0,15 * 0,7 = 41,4 \text{ грн/м}^3.$$

$$\text{ППВ}_{30} = 41,4 + 0,15 * 0,8 = 41,6 \text{ грн/м}^3.$$

Таблиця 1. ТЕП варіантів монтажу

Варіант	ТЕП			
	T, година	Q0, люд.год/м ³	C0, грн./ м ³	ППВ, грн./м ³
СКГ - 25	38,6	3,6	42,6	41,4
СКГ - 30	39,5	3,7	42,8	41,6

Виходячи з розрахунків та зробивши висновки, для проведення монтажних робіт приймаємо кран марки СКГ – 25, тому що він має переваги. По – перше, він швидше монтує залізобетонні конструкції, по – друге, його цінові показники нижче, що сприяє економії на будівельному майданчику.

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Умови організації та здійснення будівництва.

Проектуємий об'єкт будується на території жилого мікрорайону. Майданчик для забудови має спокійний рельєф. Ґрунти – суглінки 2 групи. Ґрунтові води відсутні.

Будмайданчик забезпечується водою від діючих мереж. Електроенергія поступає від трансформаторної підстанції, що розміщена на території будівництва.

Основні деталі, конструкції, вироби доставляються на будівельний майданчик автотранспортом з пунктів відправки, що розташовані на відстані не більш 30 км.

Дата початку будівництва – 9 квітня 2022 року.

Організаційні рішення по підготовці будівництва.

При проектуванні розділу дотримуємося вимог, які викладені у БНіП 3.01.01 – 85, у яких зазначено, що до основних робіт по будівництву об'єкта дозволяється приступати тільки після закінчення підготовчих робіт.

1. Внутрімайданчикові підготовчі роботи передбачають:
2. здавання – приймання геодезичної розбивочної основи,
3. планування території будівельного майданчика,
4. зрізання та планування використовуваного для рекультивації земель рослинного шару ґрунту,
5. роботи по водовідводу та штучному зниженні (у необхідних випадках) рівня ґрунтових вод,
6. будівництва постійних та тимчасових доріг,
7. прокладку інженерних мереж водо-, енерго-, теплопостачання, каналізації й інше,
8. установку інвентарних тимчасових огорожень будівельного майданчика,
9. устрій складських площадок та приміщень для матеріалів, конструкцій та устаткування,

10. організацію зв'язку,

11. забезпечення будівельного майданчика протипожежним водопостачанням та інвентарем, висвітленням та засобами сигналізації.

Підготовчі роботи технологічно погоджуються з загальним потоком основних будівельно – монтажних робіт.

Обсяг будівельно - монтажних робіт та їхня трудомісткість.

Обсяги БМР підраховуються для підготовчого періоду будівництва роздільно.

Обсяг робіт основного періоду визначаються на підставі запроектованого будгеплану та розрахунків будівельного господарства.

Обсяг робіт основного періоду підраховуються на підставі архітектурно – будівельних креслень проекту та специфікацій збірних конструкцій.

Таблиця 5.1. – Специфікація збірних залізобетонних конструкцій.

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кількість, шт.			Маса, од., кг	Прим.
			1п	2 п	Вс.		
		Панелі перекриття					
П - 1	серія 1.141-1в.63	ПК 63.12-8АтVт	9	9	18	2200	
П - 2	серія 1.141-1в.63	ПК 60.15-8АтVт	1	1	2	2800	
П - 3	серія 1.141-1в.63	ПК 60.12-8АтVт	1	1	2	2100	
П - 4	серія 1.241-1в.39	П 90.15-8АтVт	18	18	36	4190	
П - 5	серія 1.141-1в.60	ПК 27.15-8т	1	1	2	1290	
П - 6	серія 1.141-1в.60	ПК 24.15-8т	2	2	4	1150	
Марка поз.	Позначення	Найменування	Кількість, шт.			Маса, од., кг	Прим.
			1п	2 п	Вс.		
Панелі перекриття							
П - 7	серія 1.141-1в.60	ПК 24.12-8т	2	2	4	870	
П - 8	серія 1.141-1в.60	ПК 36.15-8т	1	1	2	1700	
П - 9	серія 1.141-1в.60	ПК 36.12-8т	5	5	10	1280	
П - 6	серія 1.141-1в.60	ПК 24.15-8т	2	2	4	1150	

Фундаментні плити							
Ф - 1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.24-4			14	930	
Ф - 2	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.12-4			8	450	
Ф- 3	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.24-3			19	1150	
Ф - 4	ГОСТ 13580-85	ФЛ 8.12-3			7	550	
Ф - 5	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.24-3			15	1380	
Ф - 6	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.12-3			3	650	
Ф- 7	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.8-3			10	420	
Ф - 8	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.12-3			4	780	
Ф - 9	ГОСТ 13580-85	ФЛ 12.8-3			2	500	
Ф- 10	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.12-3			1	910	
Блоки стін підвалу							
ФС3 - 9	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.3.6-т			1	350	
ФС - 5	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.5.6-т			5	1630	
ФС5 - 12	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.5.6-т			3	790	
ФС5 - 9	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.5.6-т			2	590	
ФС - 6	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.6.6-т			2	1960	
ФС6 - 9	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.6.6-т			3	700	
ФС - 4	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.4.6-т			2	1300	
ФС4 - 12	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.4.6-т			9	640	
ФС4 - 9	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.4.6-т			3	470	

Таблиця 5.2. – Відомість об'ємів робіт.

Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
Зрізка рослинного шару	1000м ²	0,625	25*25=625м ²
Планування майданчика	1000м ²	0,625	25*25=625м ²
Розробка котловану	1000м ²	2,457	21,8+26,32/2*4,52*22,6=2457м ³
Улаштування схилів	100м ²	3,91	21,6*4,52*4=390,5м ²
Зачищення дна котловану	1000м ²	0,47	21,8*21,8=475,24м ²
Монтаж фундаментних подушок	100шт.	0,83	див. специфікацію
Улаштування вертик. гідроізоляції	100м ²	7,23	(21,6*6,5*2,52)*2=707,62+7,2*2=722,62м ²
Улаштування гориз. гідроізоляції	100м ²	0,84	118,8*0,6=84м ²
Засипка пазух фундам. уручну	100м ²	2,46	2457*0,1=246м ³
Ущільнення ґрунту електротрамбов	100м ³	0,23	466,56*0,05=23,33м ³
Цегляна кладка зовнішніх стін	1м ³	288,2	281,22+7=288,2м ³
Цегляна кладка внутрішніх стін	1м ³	150,6	80,1+70,5=150,6м ³
Цегляна кладка перегородок	100м ²	5,3	126+177,64+226,36=530м ²
Монтаж перемичок	100шт.	1,42	див. специфікацію
Монтаж плит перекриття	100шт.	0,84	див. специфікацію
Монтаж сходових маршів	100шт.	0,06	див. специфікацію
Монтаж сходових площадок	100шт.	0,06	див. специфікацію
Облицювання стін кераміч. плиткою	100м ²	1,20	19,17+101=120,17м ²
Облицювання	100м ²	3,5	27,22+10,02+64,51+7,64+63,06+178,31=

Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
стіни пластиком			350,76м ²
Штукатурка внутрішніх стін	100м ²	19,8	782,23+755,37+442,40=1980м ²
Штукатурка стелі	100м ²	10,1	328,93+373,7+307,37=1010м ²
Улаштування підвісної стелі	100м ²	3,1	127,98+167,09+19,24=314,31м ²
Оклеювання стін шпалерами	100м ²	0,78	39,44+38,73=78,17м ²
Улаштування тепло- і звукоізоляції.	1м ³	17,5	167,09+6,91=175м ³
Улаштування цем.-піщаної стяжки	100м ²	7,0	343,76+250,19+43,54+45,9+19,24=702,63 м ²
Улаштування тепло- і звукоізоляції. (керамзитобетон)	1м ³	3,5	4*8,75*0,1=3,5м ³
Улаштування гідроізоляції. (акваізол)	100м ²	0,4	5,83*1,43+6,07*3,64+2,3*3,63+1,7*2,82=43,54м ²
Улаштування мозаїчної підлоги	100м ²	3,4	27,22+127,98+8,34+6,22+167,09+6,91=343,76м ²
Улаштування лінолеуму	100м ²	2,5	8,34+14,61+6,44+10,02+64,51+11,23+16,38+7,64+18,63+14,15+15,18+63,06=250,19м ²
Облицювання підлоги керамічною плиткою	100м ²	0,4	5,83*1,43+6,07*3,64+2,3*3,63+1,7*2,82=43,54м ²
Улаштування підлоги з ламінату	100м ²	0,2	3,58*5,37=19,24м ²
Улаштування утеплювача (мінвата)	1м ³	46,8	468*0,1=46,8м ³
Улаштування вирівнюючої основи	1м ³	23,4	467*0,05=23,4м ³
Улаштування 2-х шарового акваізолу	100м ²	4,7	21,6*21,6=466,6м ²
Улаштування	100м ²	0,96	(23,6*4)*1=94,4м ² =96м ²

Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
асфальтового вимощення			

Таблиця 5.3. – Відомість трудомісткості робіт.

Найменування робіт	Од. Вим.	Обсяг робіт	Трудомісткість		Обґрунтування
			на одиницю	Загальна	
Зрізка рослинного шару	1000м ²	0,625	3,21	0,25	1-248
Планування майданчика	1000м ²	0,625	2,28	0,25	1-65
Розробка котловану	1000м ²	2,457	95,4	29,3	1-60
Улаштування схилів	100м ²	3,91	34,37	16,8	1-78
Зачищення дна котловану	1000м ²	0,47	170,21	10,0	6-1
Монтаж фундаментних подушок	100шт.	0,83	119,52	12,4	7-6
Улаштування вертик. гідроізоляції	100м ²	7,23	33,50	30,3	1-38
Улаштування гориз. гідроізоляції	100м ²	0,84	31,76	3,3	1-38
Засипка пазах фундам. уручну	100м ²	2,46	165,24	50,8	6-1
Ущільнення ґрунту електротрамбов	100м ³	0,23	18,36	0,5	8-5
Цегляна кладка зовнішніх стін	1м ³	288,2	7,52	270,9	7-25
Цегляна кладка внутрішніх стін	1м ³	150,6	6,92	130,3	7-24
Цегляна кладка перегородок	100м ²	5,3	191,18	126,7	7-28
Монтаж перемичок	100шт.	1,42	21,46	3,8	12-285
Монтаж плит перекриття	100шт.	0,84	332,06	34,9	12-286
Монтаж сходових маршів	100шт.	0,06	226,67	2,0	12-24
Монтаж сходових площадок	100шт.	0,06	226,51	1,7	12-20
Облицювання стін кераміч. плитк	100м ²	1,20	330,00	51,7	13-38
Облицювання стін пластиком	100м ²	3,5	74,40	32,6	13-35

Найменування робіт	Од. Вим.	Обсяг робіт	Трудомісткість		Обґрунтування
			на одиницю	Загальна	
Штукатурка внутрішніх стін	100м ²	19,8	122,10	302,2	13-19
Штукатурка стелі	100м ²	10,1	112,20	141,6	13-19
Улаштування підвісної стелі	100м ²	3,1	437,44	169,5	13-20
Оклеювання стін шпалерами	100м ²	0,78	49,99	4,9	13-23
Улаштування тепло- і звукоізоляц.	1м ³	17,5	32,09	70,2	13-67
Улаштування цем.-піщаної стяжки	100м ²	7,0	56,23	49,2	10-9
Улаштування тепло- і звукоізоляц. (керамзитобетон)	1м ³	3,5	5,44	2,4	10-26
Улаштування гідроізол. (акваізол)	100м ²	0,4	30,10	3,3	10-34
Улаштування мозаїчної підлоги	100м ²	3,4	205,40	87,3	10-30
Улаштування лінолеуму	100м ²	2,5	60,36	26,6	10-29
Облицювання підлоги керамічною плиткою	100м ²	0,4	168	8,4	10-31
Улаштування підлоги з ламінату	100м ²	0,2	67,94	1,7	10-35
Улаштування утеплювача (мін вата)	1м ³	46,8	32,07	187,6	11-7
Улаштування вирівнюючої основи	1м ³	23,4	5,4	15,9	11-8
Улаштування 2-х шарового акваізолу	100м ²	4,7	30,10	9,1	12-2
Улаштування асфальтового вимощення	100м ²	0,96	48,33	5,8	15-17

Директивний термін будівництва об'єкта.

Нормативний термін будівництва об'єкта визначається по діючим БНіП 1.04.03-85 "Норми тривалості будівництва і заділа в будівництві підприємств, будинків і споруджень" і складає для об'єкту 2 місяця, у тому числі 6 діб підготовчого періоду.

Директивний термін будівництва приймається зі скороченням проти встановленого нормативного на 5 – 7 %, що складає 2 місяця, у тому числі 6 діб підготовчого періоду.

Дата початку будівництва згідно завдання на розробку дипломного проекту - 9 квітня 2022 року.

Проектування календарного графіка будівництва.

Вихідні дані для розробки графіку:

- прийняті послідовність і схема проведення робіт,
- підраховані обсяги робіт і трудовитрати.

При цьому враховується технологічна можливість сполучення процесів, виходячи з вимог техніки безпеки, умови потокового ведення робіт, падання фронту робіт суміжним процесам.

Найбільш відповідальним і важливим в календарному плануванні є складання графіка провадження робіт.

При складанні календарного графіка враховується:

1. директивний термін будівництва,
2. технологічна послідовність виконання робіт,
3. максимальне сполучення в часі окремих процесів,
4. виконання робіт великими будівельними машинами в дві – три зміни,
5. рівномірний розподіл робітників,
6. дотримання правил охорони праці і техніки безпеки.

Потреба матеріально-технічних ресурсів.

Виходячи з номенклатури будівельно – монтажних робіт та технології їх виконання, визначимо потребу в будівельних машинах і механізмах, матеріалах, конструкціях та виробках.

Таблиця 5.4. – Відомість потреби в будівельних машинах, механізмах та засобах малої механізації.

Найменування машинного парку	Тип, марка, технічна характеристика	Кількість	Потужність двигунів, кВт
1	2	3	4
Бульдозер	ДЗ – 17	1	39
Екскаватор	Є-10011Д	1	39
Електротрамбівка	ЕТ-300	1	2
Автобетононасос	БН-80-20	1	55
Самохідний кран	СКГ-25	1	50
Електрокраскопульт	СО – 22А	4	0,27
Віброрейка	СО – 47	1	0,6
Вібратор глибинний	ИВ – 18	4	0,8
Зварювальний апарат	ТШ – 800	1	20
Штукатурна станція	СО – 61	1	10,0
Малярна станція	СО – 120А	1	40,0

Об'єктний будгенплан.

Будівельний генеральний план являє собою план будівельного майданчика, на якому, крім проєктованих і існуючих постійних будинків і споруджень, комунікацій, доріг, механізмів, складських площадок, необхідних для виробництва будівельно – монтажних робіт.

Будівельний генеральний план розробляється на стадію зведення надземної частини жилої будівлі.

Вихідні дані для складання будгенплану:

1. генеральний план з нанесенням на ньому наявних і проєктованих будинків, а також мереж підземних комунікацій;
2. календарний план разом із графіком руху робітників;
3. перелік і кількість будівельних машин і механізмів;
4. відомість потреби в будівельних конструкціях, виробках і матеріалах;

5. перелік, кількість і розміри тимчасових будинків і споруджень і складів;
6. нормативні дані по проектуванню будгенплану.

При проектуванні будгенплану раціонально використовуємо будівельний майданчик. Це досягаємо дотриманням наступних принципів;

1. обсяг будівництва тимчасових споруджень повинний бути мінімальним;
2. наявні на будівельному майданчику будинки і спорудження, що підлягають зносу, використовувати в період будівництва як тимчасові спорудження;
3. розміщати тимчасові будинки і спорудження, дотримуючись правил техніки безпеки і протипожежних норм;
4. тимчасові будинки і спорудження розташовувати так, щоб вони були зручні при експлуатації;
5. довжина тимчасових мереж водо- і енергопостачання повинна бути мінімальна;
6. тимчасові будинки і спорудження передбачати інвентарними пересувними;
7. тимчасові дороги, склади і площадки укрупнювального складання треба розміщати так, щоб число перевантажень і переміщень будівельних вантажів на площадці було мінімальним.

Визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудженнях.

Тимчасові будинки і спорудження зводяться на період будівництва, тому передбачаємо їх в мініальному обсязі шляхом:

1. використання існуючих будинків і споруджень, що знаходяться на будмайданчику і підлягають зносу;
2. розміщення їх у раніше вибудованих постійних чи возводимому будинку (у підвалах, побутових приміщеннях і т.д.);
3. установки інвентарних пересувних (на колесах) тимчасових будинків і споруджень;
4. зведення тимчасових будинків і споруджень зі збірно – розбірних конструкцій, некондиційних збірних залізобетонних виробів.

Визначення площ тимчасових будинків і споруджень виробляється по максимальній чисельності працюючих на будівельному майданчику і нормативній площі на одну людину, що користується даними приміщеннями.

Чисельність працюючих визначається по формулі:

$$N_{заг} = (N_{роб} + N_{інж} + N_{служ} + N_{мон}) \cdot k,$$

де $N_{заг}$ – загальна чисельність працюючих на будівельному майданчику;

$N_{роб}$ – чисельність робітників, прийнята за графіком руху робітників;

$N_{інж}$ – чисельність інженерно – технічних працівників (ІТП);

$N_{мон}$ – чисельність малого обслуговуючого персоналу (МОП) і охорони;

$N_{служ}$ – чисельність службовців;

k – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання суспільних обов'язків, слід приймати 1.05 – 1.06.

Чисельність ІТП, службовців і МОП залежи від виду будівництва і визначається по таблиці.

Таблиця 5.5. –Співвідношення категорій працюючих

Вид будівництва	Робітники	ІТП	Службовці	МОП і охорона
Житлове – цивільне будівництво	85	8	5	2

Чисельність працюючих чоловіків і жінок складає 70% і 30% відповідно.

Чисельність працюючих у найбільш численну зміну (НИЗ) робітників складає 70% від максимальної кількості $N_{роб}$;

УТП, службовці і МОП – 80% від загального числа працюючих.

Гардеробні розраховуються по обліковану складу працюючих (роздільно для чоловіків і жінок).

Душові й умивальні – по числу працюючих у НИЗ.

Приміщення для обігріву робітників, сумарка, приміщення для прийому їжі розраховуються для 70% робітників, що працюють і НЧЗ.

За графіком руху робочої сили на будівництві об'єкта максимальна кількість робітників $N=45$ чол.

Чисельність ІТП для будівництва складає 8%, а саме 4 чол;

службовців – 5%: 2 чол;

МОП – 2%: 1 чол.

Загальна чисельність працюючих:

$$N = (45 + 4 + 2 + 1) \cdot 1,06 = 55 \text{ чол.}$$

У найбільш численну зміну працюють 70% робітників: $0,7 \cdot 55 = 38 \text{ чол.}$
 70% чоловіків: $0,7 \cdot 55 = 38 \text{ чол.}$; Жінок $55 - 38 = 17$.

Розрахунок площі тимчасових будинків і споруджень виробляється у таблиці 5.6.

Таблиця 5.6. – Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд.

Тимчасові будинки	Кількість працюючих	Площа, м ²		Прийняті будинки			
		На одного працюючого	Загальна	Площа, м ²	Розміри у плані	Тип, шифр	Кількість
Контора начальника ділянки	6	4	24	25	9x3x3	Пересув. ППВТК-6	1
Туалет	55	0,07	3	24	8,7x2,9x2,5	Пересув. ТСП-2-8000000	1
Душова чол.	38	0,82	31	22	9x2,7x3	Пересув. УТС-420-01-6	1
Душова жін.	17	0,82	13	22	9x2,7x3	Пересув. УТС-420-01-8	1
Всього:				93			4

Розрахунок складів.

Для правильної організації складського господарства на будівельному майданчику передбачається:

1. відкриті площадки для збереження цегли, залізобетонних конструкцій і інших матеріалів та конструкцій, на які не впливають калібання температури і вологості,
2. навіси для збереження столярних виробів, рулонних матеріалів, азбестоцементних листів і т.д.,

3. закриті склади двох типів: опалювальні (для збереження лакофарбових матеріалів і т.п.) і неопалювальні (для збереження повсті, мінеральної вати, гіпсокартонних листів, скла, покрівельної сталі, електротехнічних матеріалів, фанери і т.п.).

Розрахунковий запас матеріалів, що підлягають складуванню на будівельному майданчику, визначається по формулі:

$$R_{\text{скл}} = P/T \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2,$$

де P – кількість матеріалів, необхідна для виконання заданого обсягу робіт,

T – тривалість виконання робіт відповідно до календарного графіка, днів,

k_1 – коефіцієнт нерівномірності знаходження матеріалів на складі, прийнятий 1,1 для автотранспорту,

k_2 – коефіцієнт нерівномірності виробничого споживання матеріалу протягом розрахункового періоду, рівний 1,3,

n – норма запасу матеріалів на складі, днів.

Приймаються наступні норми запасу матеріалів:

1. місцевих – 2-5 днів (цегла, бутовий камінь, щебінь, пісок, шлак, збірні залізобетонні конструкції, блоки, панелі, утеплювач, перегородки),
2. привізних – 10-15 днів (цемент, ванно, скло, рулонні матеріали, віконні плетіння, дверні полотна, металеві конструкції),

Корисна площа складів (без проходів і проїздів) визначається по формулі: $F = P/q$,

де q – норма складування матеріалів на 1 м² площі складу.

Загальна площа складу визначається по формулі: $S = F/\beta$,

де β – коефіцієнт використання площі складу.

Розрахунок складського господарства виконується в таблиці 7.

Таблиця 5.7. – Відомість розрахунку складів.

Найменування матеріалів, виробів, конструкцій	Одиниця виміру	Потреба в матеріалах Р	Тривалість виконання робіт	Норма запасу п, дні	К1	К2	Запас на складі, Рскл.	Норма складування матеріала на 1м ² q	Корисна площа складу F, м ²	Коеф. Використання складу, β	Розрахункова площа складу S, м ²	Засіб збереження
Цегла	1000 шт	194,24	14	3	1,1	1,3	3,2	0,7	4,6	0,6	7,7	відкритий
Панелі перекриття	100 шт	0,84	3	2	1,1	1,3	0,1	0,8	0,13	0,6	0,2	відкритий
Сходові марші та площадки	100 шт	0,12	2	2	1,1	1,3	0,02	0,5	0,04	0,6	0,1	відкритий
Керамічна плитка	м ²	160	4	11	1,1	1,3	2,5	40	1,6	0,6	2,6	під навісом
Лінолеум	м ²	255	3	10	1,1	1,3	5,9	85	1,8	0,6	3	закритий
Щебень	м ³	26	1	2	1,1	1,3	9,1	1,5	6,1	0,6	10,2	відкритий

Всього складів – 23,8 м²

У тому числі:

Відкритих – 18,2 м²

закритих – 3 м²

навісів – 2,6 м²

Розрахунок тимчасового водопостачання.

Проектування, розміщення і спорудження мереж водопостачання виробляється відповідно ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» та ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»

Вода на будмайданчику витрачається на виробничі, господарсько – побутові нестатки, а також для гасіння пожеж.

Розрахунок виробляється для період будівництва з найбільш інтенсивним водоспоживанням роздільно для виробничо – господарських нестатків і для пожежегасіння.

Витрата води на виробничо – технологічні нестатки визначається по формулі:

$$Q_{n-t} = V \cdot q_1 \cdot k_1 / 3600 \cdot t, \text{ (л/с)},$$

V- обсяг будівельно – монтажних робіт у добу (у зміну) чи кількість працюючих установок;

q_1 – норма питної витрати води, (л);

k_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається 1.5;

t – число годин, що враховується розрахунком у зміну.

Витрата води на будівельні машини для охолодження двигунів визначається по формулі:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot k_2 / 3600, \text{ (л/с)},$$

де W – кількість машин чи потужність двигуна;

q_2 – норма питомої витрати на відповідний вимірник;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається

Витрата води на господарсько – плитні нестатки визначається по формулі:

$$Q_{\text{хоз}} = N_{\text{max}} \cdot q_3 \cdot k_3 / 3600 \cdot t, \text{ (л/с)},$$

де W – кількість машин чи потужність двигуна;

q_2 – норма питомої витрати на відповідний вимірник;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається

витрата води на господарсько – плитні нестатки визначається по формулі:

$$Q_{\text{хоз}} = N_{\text{max}} \cdot q_3 \cdot k_3 / 3600 \cdot t, \text{ (л/с)},$$

де N_{max} – максимальне число робітників у зміну (за графіком руху робітників);

q_3 – норма питомої витрати води на одного робітника в зміну;

k_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання.

Витрати води на душові установки визначається по формулі:

$$Q_{\text{душ}} = N_1 \cdot q_4 / 60 \cdot t_1, (\text{л/с}),$$

де N_1 – кількість робочих приймаючих душ ($N_1 = 0.5 \cdot N$);

q_4 – норма питаної витрати води на одного робітника, що приймає душ (30-40 л);

t_1 – тривалість роботи душової установки.

Розрахункова витрата води:

$$Q_{\text{роз}} = Q_{\text{пож}} + 0.5(Q_{\text{п-т}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{коз}} + Q_{\text{душ}})$$

Діаметр водопійної напірної мережі визначається по формулі:

$$D = 2 \sqrt{1000 \cdot Q_{\text{роз}} / \pi \cdot U};$$

де U – швидкість руху води в трубах.

Отримане значення округляється до найбільшого діаметра за ДСТ.

Джерела водопостачання будівельного майданчика – міські мережі. Мережі тимчасового водопроводу влаштовуються по кільцевій, тупиковій і змішаній схемах.

Тимчасова водогінна мережа виконується зі сталевих чи азбестоцементних труб, покладених нижче глибини промерзання ґрунту чи по повірки ґрунту в утеплених коробках. У літню пору можуть застосуватися гумові шланги чи ткачеві рукава.

Вимоги до розміщення пожежних гідрантів :

1. відстань між колодязями не повинна перевищувати 100м при водопроводі низького тиску і 150м при водопроводі високого тиску;
2. пожежні гідранти розміщати не ближче 5м від автодороги.

Розрахунок виконуємо в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8. – Розрахунок витрати води.

Споживачі води	Одиниця виміру	Кількість	Питома витрата води, л	Витрата води, л/с
Виробничі нестатки: Екскватор	1 м - зміна	1	15	0.0007
Поливання цегельної кладки	1000 шт. цегли	194,24	200	0,25
Самохідний кран	1 м - зміна	1	15	0.0007
Штукатурні роботи	1м ² поверхні	2990	7	0,14
Мийка та заправка автомашин	1 маш. на добу	3	300	0,05

Господарські нестатки: господарсько – питні нестатки	чол.	N _{max} =45	20	0,06
Душові установки	чол.	0,5 N _{max} =23	30	0,03
Протипожежні нестатки: площа будівельного майданчика	га	0,538	-	10

$$Q_{роз} = 10 + 0,5(0,0007 + 0,25 + 0,0007 + 0,14 + 0,05 + 0,06 + 0,03) = 10,27 \text{ (л/с)}$$

$$D = 2\sqrt{1000 \cdot 10,27 / 3,14 \cdot 1,4} = 96,67 \text{ (мм)}$$

Отримане значення округляємо до найближчого діаметра за ДСТ – 101,3 (мм).

Розрахунок тимчасового енергопостачання.

Тимчасові мережі електропостачання призначені для енергетичного забезпечення силових і технологічних споживачів, для зовнішнього і внутрішнього висвітлення об'єктів будівництва, підсобно – допоміжних будинків, місць провадження робіт і будівельного майданчика.

Розрахунок електричних навантажень виконується на час максимального споживання електроенергії по календарному графіку та записується у виді таблиці 9.

Розрахункова трансформаторна потужність визначається по формулі:

$$P_{потр} = \alpha(k_1 \cdot \Sigma P_M / \cos\varphi_1 + k_2 \cdot \Sigma P_T / \cos\varphi_2 + k_3 \cdot \Sigma P_{ов} + k_4 \cdot \Sigma P_{он}),$$

де α – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

ΣP_M – сума номінальних потужностей усіх встановлених електромоторів, (кВт);

ΣP_T – сума споживаної потужності на технологічні нестатки, (кВт);

$\Sigma P_{ов}$ – сумарна потужність освітлювальних приладів для внутрішнього висвітлення, (кВт);

$\Sigma P_{он}$ – те ж, для зовнішнього висвітлення об'єктів і території, (кВт);

$\cos\varphi_1 \cos\varphi_2$ – коефіцієнт потужності для різних груп споживачів;

$k_1 - k_4$ – коефіцієнт попиту (одночасності роботи) для різних груп споживачів.

Визначивши необхідну потужність, можна вибрати джерело харчування.

Таблиця 5.9. – Розрахунок потреби в тимчасовому енергопостачанні.

Найменування споживачів	Одиниця виміру	Обсяг	Питома потужність, кВт	Коефіцієнт попиту, к	Коефіцієнт потужності, cos φ	Сумар на потужність, кВт
<u>Силові споживачі:</u> Самохідний кран	шт.	1	45	0,5	0,7	32,1
Електротрамбовка	шт.	2	1	0,1	0,4	0,25
Розчинонасоси	шт.	1	2	0,5	0,6	1,67
Вібратори	шт.	2	1	0,1	0,4	0,25
Зварювальний апарат	шт.	1	25	0,5	0,4	31,25
<u>Внутрішнє освітлення:</u> Контора, побутові приміщення	м ²	25	0,015	0,8	1	0,01
Душові та туалети	м ²	68	0,003	0,8	1	0,002
Сховища закриті	м ²	3	0,015	0,35	1	0,005
<u>Зовнішнє освітлення:</u> Територія будівництва	100 м ²	53,8	0,04	1	1	0,04
Відкриті майданчики для складування	100 м ²	0,18	0,12	1	1	0,12
Основні шляхи та проїзди	км	1,87	5,0	1	1	5
Аварійне освітлення	км	2,94	0,35	1	1	0,35

Приймаємо комплектну трансформаторну підстанцію СКТП-180/10/6/0.4/0.23 потужністю 100 кВт.

Розрахунок штучного висвітлення будівельного майданчика.

Проектування висвітлення складається у визначенні необхідної освітленості, підборі і розміщенні джерел світла.

Джерелами світла служать протектора з лампами накаливання до 1,5 кВт, установлюваними групами по 3-4 і більш одиниць.

Кількість прожекторів визначається по формулі:

$$P = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}},$$

де P – питома потужність, прийнята рівного 0,25 – 0,4 (Вт/м²·л);

E – нормована освітленість, (лк);

S – площа освітлюваної території, (м²);

Рл – потужність лампи протектора, (Вт). Для протектора типу ПЗ – 45 потужність ламп 1500 (Вт).

$$П=0,4 \cdot 2 \cdot 5143 / 1500 = 4 \text{ (шт.)}$$

Заходи щодо охорони праці і протипожежній техніці при організації будівельного майданчика.

Для забезпечення безпечного і нешкідливого провадження робіт при проектуванні об'єктного будгенплану повинні бути передбачені спеціальні заходи відповідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

Організація будівельного майданчика для ведення робіт на ньому повинна забезпечувати безпеку праці працюючих на всіх етапах виконання будівельно – монтажних робіт.

На будівельному майданчику для машин і людей варто забезпечити небезпечні зони (знаками, огороженням й іншими засобами), у межах яких постійно діє чи потенційно можуть діяти небезпечні виробничі зони.

При проектуванні будгенплану повинні бути передбачені заходи, що виключають небезпеку поразки електричним струмом.

Складування матеріалів, конструкцій і устаткування повинне здійснюватись відповідно до вимог нормативів чи стандартів технічних умов на матеріали, вироби й устаткування.

Територія будмайданчика і місць робітників повинна бути освітлена.

Необхідно врахувати протипожежні вимоги, що знаходять висвітлення в розміщенні тимчасових будинків і споруджень із протипожежними розривами, у розташуванні доріг, пристрої пожежних проїздів, розміщенню гідрантів, місць поління і розміщення устаткування, збереженні пальних матеріалів і т.ін.

Заходи щодо охорони навколишнього середовища і раціональному використанню природних ресурсів.

Природоохоронні заходи при проектуванні будгенплану здійснюємо по наступним напрямкам:

1. зменшення забруднення повітря;
2. боротьба із шумом;
3. охорона і раціональне використання водяних ресурсів та ґрунту.

При проектуванні будгенплану передбачаються наступні природоохоронні заходи:

1. установка чітких розмірів і границь будівельного майданчика;
2. збереження існуючих на території будівельного майданчика деревинно – чагарникової рослинності і трав'яне – ґрунтового
3. покриву шляхом викопання під час підготовчого періоду
4. пересаджень для використання в інших місцях чи тут не після завершення основних робіт;
5. раціональне розміщення тимчасових будинків і споруджень урахуванням існуючих дерев і чагарників;
6. заборона використання дерев для підвіски електрокабелів, освітлювальної арматури і прибивання плакатів та покажчиків;
7. своєчасний і якісний устрій під'їздних та внутрібудівельних доріг;
8. усунення відкритого збереження, навантаження і перевезення матеріалів, що порошать, шляхом використання контейнерів;
9. здійснення перевезень та складування товарних бетонів і розчинів у герметичних ємностях;
10. виключення закачування в ґрунт чи спалювання будівельного сміття;
11. завершення будівництва збиранням та благоустроєм території.

Техніко – економічні показники будгенплану.

1. Площа території будівельного майданчика - 5143 (м²);
 2. Площа забудови - 475,2(м²);
 3. Площа складів - 2380 (м²);
- У тому числі: відкритих - 1820 (м²);
Закритих - 300 (м²);

Навісів - 260 (м²);

4. Площа тимчасових будинків і споруджень - 93 (м²);

5. Довжина тимчасових доріг - 268 (м);

6. Довжина тимчасових інженерних мереж:

водопроводу - 77 (м);

електромережі - 301 (м);

7. Коефіцієнт забудови (відношення площі тимчасових будинків, споруджень і складів до площі території будівельного майданчика):
 $93+2380/5143 = 0,48$

8. Показник компактності будгенплану (відношення площі забудови до площі території будівельного майданчика), (%) $475,2/5143*100\% = 9,2$
 %

Графік робіт підготовчого періоду.

Графік робіт підготовчого періоду будується на основі визначених номенклатури й обсягів робіт і укрупнених норм витрат праці на пристрій тимчасових споруджень.

Обсяг робіт підготовчого періоду приймаються з раніше викопаних розрахунків, а так само за результатами вимірів на будгенплані (довжина доріг, мереж водо- і енергопостачання, забору і т.п.). Розрахунок і проектування графіка робимо в табличній формі в графічній частині.

Техніко – економічні показники проекту.

1. Тривалість будівництва, (міс):

за графіком 2 (міс);

по нормі 4,5 (міс);

2. Показник сполучення будівельних процесів за часом (визначається як відношення сумарної тривалості послідовного використання робіт до тривалості за графіком): $118/51=2,31$

3. Нормативна трудомісткість зведення об'єкта, (мод-дні) – 2100,0 (мод-дні);

4. Будівельний обсяг будинку, (м³) - 3923,8 (м³);

5. Трудомісткість одиниці продукції, (мод-дні/м³):

$$2100,0/3923,8=0,5 \text{ (мод-дні/м}^3\text{)}$$

6. Тривалість підготовчого періоду, (міс):

за графіком 0,16 (міс);

по нормі 0,6 (міс);

7. Довжина в розрахунку на 1 (га), (км/га):

тимчасових доріг $2,68/0,912=2,94$ (км/га);

інженерних комунікацій $0,77+3,01/0,912=4,14$ (км/га)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»
2. ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
3. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
4. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій»
5. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»
6. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
7. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд»
8. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
9. ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд»
10. ДБН В.2.2-11:2002 «Підприємства побутового обслуговування»
11. ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків для мало мобільних груп населення»
12. ДБН В.2.2-23:2009 «Підприємства торгівлі»
13. ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчування (Заклади ресторанного господарства)»
14. ДБН В.2.2-9:2009 «Громадські будинки та споруди»
15. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
16. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»
17. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
18. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»
19. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»
20. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»
21. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
22. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»

23. ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції»
24. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
25. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення»
26. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону»
27. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»
28. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»
29. ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015 «Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель та споруд»
30. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»
31. ДСТУ Б А.3.2-15: 2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків»
32. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»