

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

бакалавра

на тему: **Торговий центр по проспекту Героїв Дніпра у
м. Горішні Плавні**

Виконав: студент 4 курсу, групи 402-БМ
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Гавриленко Інна Анатоліївна

Керівник: к.т.н., доц. Галінська Т.А.

Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2025 року

ЗМІСТ

Архітектурно-будівельний розділ.....	4
1.1. Вступ.....	5
1.2. Кліматичні характеристики.....	5
1.3. Генеральний план.....	6
1.4. Геологічні умови.....	8
1.5. Об'ємно-планувальне рішення.....	9
1.6. Конструктивне рішення.....	12
1.7. Оздоблення будівлі.....	13
1.8. Протипожежні заходи.....	14
1.9. Інженерне обладнання.....	14
1.10. Теплотехнічний розрахунок стіни.....	18
1.11. Теплотехнічний розрахунок суміщеного покриття.....	20
1.12. Теплотехнічний розрахунок перекриття над входом.....	22
Основи та фундаменти.....	24
2.1. Оцінка умов ділянки будівництва.....	25
2.2. Навантаження на фундамент.....	26
2.3. Вибір глибини закладання фундаментів.....	30
2.4. Перевірка за деформаціями $P < R$	31
2.5. Осідання плити.....	31
Конструктивна частина.....	32
3.1. Навантаження від покриття та перекриття.....	33
3.2. Визначення несучої здатності.....	34
Технологія будівництва.....	36
4.1 Характеристика будівлі та конструктивних елементів.....	37
4.2. Структура комплексного процесу й обсяги робіт.....	37

					<i>402-БМ. 9484514.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Гавриленко І.А.			Торговий центр по проспекту Героїв Дніпра у м. Горішні Плавні	Стадія	Арк.	Аркцшів
Перевір.		Галінська Т.А.					2	59
Консульт.		Галінська Т.А.				НУІІІ ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		
Н. Контр.		Галінська Т.А.						
Затверд.		Семко О.В.						

4.2.1 Вибір схеми монтажу конструкції.....	38
4.2.2 Вибір кранів	39
4.2.3 Вибір вантажнозахватних пристроїв	39
4.2.4 Розрахункові параметри.....	40
4.2.5. Визначення варіантів кранів.....	41
4.2.6 Техніко-економічне обґрунтування вибору кранів.....	41
4.3. Вибір транспортних засобів.	44
4.4. Технологічна карта.....	45
4.4.1. Межі застосування	45
4.4.2. Організація і технологія виконання робіт.....	46
4.5. Вимоги до якості виконання робіт	46
4.6 Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати на процес монтажу плит перекриття	46
4.7. Графік виконання робіт.	48
4.8. Матеріально-технічні ресурси.	48
4.9. Охорона праці	50
4.10. Техніко-економічні показники.....	53
4.11. Охорона навколишнього середовища	54
Література.....	56

Архітектурно-будівельний розділ

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

1.1. Вступ

Торговий центр розташований по проспекту Героїв Дніпра у м. Горішні Плавні. Будівля центру симетричної композиції оригінального об'ємно-планувального рішення, яскравим забарвленням фасадів. Цим вона виділяється від навколишньої забудови та є архітектурно-планувальним акцентом.

У будівлі центру значні площі фасадів мають суцільне застакнення

По вісі симетрії будівлі виконані стилізовані портики з гнутих металевих елементів. У кутах будівлі та над головним входом виконані карнизи які імітують елементи портику.

При забарвленні фасадів використовуються в основному два кольори які поділяють фасади на групи елементів, що відрізняються між собою.

Основні входи у будівлю розташовані по її кутах. Майданчик, що розташований між ними використовується під розташування реклами.

Торговий центр значно покращує забезпечення жителів прилеглих до нього територій у забезпеченні продуктами харчування та побутовими послугами.

Ділянка будівництва зі спокійним рельєфом.

1.2. Кліматичні характеристики

Клімат. район - Північно-західний.

Період опалювальний - 3600 град.-діб.

Температура зовнішнього повітря січні—5,4 °С.

Температура зовнішнього повітря у липні - 20,5 °С.

Температура за рік 7,6 °С.

Розрахункова температура зимою - —23 °С.

Розрахункова температура у літній період - 27,5 °С

Швидкість повітря у січні - III від 4,5 до 5,1 м/с.

Переважаючий вітер у січні - північно-західний.

Переважаючий вітер у липні - південно-східний.

Напор вітру - 30 кг/м²

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

Розміри ділянки під будівництво торгового центру становлять 104 м на 91 м. Головним фасадом будівля центру спрямована на вулицю Героїв Дніпра. Зі сходу від будівлі розташована вулиця Героїв Дніпра, що має велику інтенсивність руху громадського транспорту. Зі східної сторони розташована вулиця Добровольського з малою інтенсивністю руху громадського транспорту.

Навколо центру розташована забудова, що складається з 5-ти та 9-ти поверхових будівель.

Орієнтація будівлі торгового центру та відстань від нього до навколишніх будівель забезпечує виконання норм з освітлення приміщень центру та їх інсоляції.

Відстань від будівлі до вулиць забезпечує виконання норм з шумозахисту.

Біля торгового центру передбачені дві стоянки особистого транспорту. Кількість місць на стоянках визначена виходячи з величини торгової площі та орієнтовної кількості відвідувачів центру.

На території навколо торгового центру передбачені лави для відпочинку мешканців міста та квітники.

З південної сторони будівлі розташований майданчик для вантажних автомобілів які забезпечують підвоз продуктів харчування у торговий центр. Заїзд до майданчику виконується від вулиці Добровольського.

Технічні показники по генплану наведені у табл. 1

Таблиця 1

Технічні показники

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Кількість
Площа ділянки	га	0,95
Площа забудови	м ²	1654
Площа асфальтового покриття	м ²	2301
Площа озеленення	м ²	5509
Коефіцієнт забудови		0,17
Коефіцієнт озеленення		0,58
Коефіцієнт використаної території		0,42

Озеленення ділянки під будівництво торгового центру гармонійно з'єднане з озелененням прилеглої території.

На ділянці передбачено видалення сухостою.

Озеленення виконується посадковим матеріалом асортимент якого є у місцевому розпліднику. Вибір багаторічних рослин обумовлюється місцевими можливостями.

На території передбачається видалення твердих відходів і вивіз їх за межі міста. Для сміття на тротуарах ділянки встановлюються урни.

Організація рельєфу виконана з урахуванням рельєфу прилеглої території, та організацією відводу дощових та талих вод від будинку. Швидкість руху вод по поверхні території не повинна приводити до корозії ґрунту. Відведення дощових та талих вод виконується у дощову каналізацію через лотки, що розташовані біля бордюрів доріг.

Під'їзд до будівлі виконується з вулиці Героїв Дніпра. Проїзд тупиковий. В кінці проїзду розташований розворотний майданчик.

По краю тротуарів розташовані бетонні бордюри.

1.4. Геологічні умови

На ділянці під будівництво торгового центру є наступні геологічні умови.

Товщина шарів ґрунту:

- рослинний шар – 1,2 м;
- слабозаторфований дрібний пісок – 1,65 м;
- дрібний пісок – 2,2 м;
- середньої крупності пісок – 8 м;

Гуртові води розташовані на глибині 1,6 м.

Ґрунтові води не агресивні до бетону та металу.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

1.5. Об'ємно-планувальне рішення

Будівля торгового центру прямокутна в плані. Розміри будівлі по крайніх вісях становлять 30 м на 30 м. Будівля має два надземних поверха та один підвальний. Підвальний поверх розташований під всією будівлею. Висота надземних поверхів 4,2 м, підвального 3,3 м.

У підвальному приміщенні розташовуються:

- кухня;
- миїчна кухонного посуду;
- складське приміщення;
- Вантажний ліфт;
- Тамбур-шлюз;
- Коридор;
- Приміщення сервісного обслуговування;
- Майстерня гарантійного ремонту;
- Підсобне приміщення;
- Санвузол чоловічий;
- Санвузол жіночий;
- Приміщення для зберігання інвентарю;
- Приміщення для зберігання інвентарю;
- Гардероб відвідувачів;
- Зал кафе;
- Гардероб персоналу;
- Душова;
- Вбиральня;
- Комора;
- Адміністративне приміщення;
- Бар;
- Допоміжне приміщення.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

Для сполучення з 1-м поверхом запроектовані три сходові клітини. Також є один вхід з зовні. Для переміщення вантажів на верхні поверхи передбачений вантажний ліфт.

Складські приміщення використовуються для тимчасового зберігання товару. Підсобні приміщення використовуються для обслуговування магазину, кафе з баром та кухні.

На 1-му поверсі розташовуються:

- Торгівельна зала;
- Пост охорони;
- Тамбур;
- Коридор;
- Адміністративне приміщення;
- Електрощитова;
- Приміщення охорони;
- Приміщення снідання;
- Гардероб чоловічий;
- Гардероб жіночий
- Душова;
- Приміщення інвентаря.

На 1-му поверсі передбачено два основних входи в будівлю, які розташовані з боку вулиці Героїв Дніпра. Всі три сходові клітини мають сполучення з зовнішнім простором. Біля одного з основних входів запроектований пандус. З південної сторони будівлі є пандус для розвантаження вантажних автомобілів. З цього ж боку є троє воріт.

Торгова зала розташована на першому поверсі розділена пересувними перегородками, на торгові ділянки. В них передбачується продаж одягу, взуття, галантереї, ювелірних виробів, радіотоварів, електротоварів, музичних інструментів, сувенірів тощо.

В буфеті здійснюється продаж кондитерських виробів та безалкогольних напоїв..

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10

На 2-му поверсі розташовуються:

- Приймальна;
- Кабінет заступника директора;
- Кабінет директора;
- Зона зберігання та підготовки товару;
- Торгівельний зал;
- Санвузол чоловічий;
- Санвузол жіночий;
- Коридор;
- Електрощитова;
- Контора (бухгалтерія);
- Венткамера;
- Вантажний ліфт.

Сполучення з нижнім поверхом здійснюється за допомогою трьох сходових клітин.

Над вантажним ліфтом є машинне відділення висотою до стелі 2,5 м.

Функціонально приміщення торгового центру по ділені на: торговельні приміщення, складські, сервісного центру з гарантійного ремонту побутової техніки, адміністративних, побутових та підсобних приміщень.

Торгові зали, буфет та адміністративні і службові приміщення обладнані торговими, ремонтними, офісними, технологічними засобами з урахуванням функціонального призначення.

Товари до торгового центру доставляються вантажним транспортом. Розвантаження відбувається з використанням розвантажувальної рампи. Потім товари возиками розподіляються по складах. Зі складів вони передаються до торгових приміщень.

Тара яка використовувалася при доставці товарів зберігається у спеціальних контейнерах та по мірі накопичення вивозиться до пунктів вторсировини.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Кафе працює з використанням напівфабрикатів та безалкогольних напоїв. Напівфабрикати зберігаються у холодильниках або на стелажах, що розташовані у коморах.

Для працівників кафе і бара передбачені санітарно-побутові приміщення.

Об'ємно-планувальне рішення торгового центру виконано з дотриманням всіх норм.

Технічні характеристики представлені у таблиці. 2.

Таблиця 2

Технічні характеристики будівлі

Найменування показників	Од. вимірювання.	Кількість
Периметр	м	1238
Площа забудови	м ²	961
Будівельний об'єм	м ³	8072
Загальна площа	м ²	3157
Корисна площа	м ²	2241
Коефіцієнт К1		0,71
Коефіцієнт К2		2,6

1.6. Конструктивне рішення

Клас будівлі – 2-й;

Ступінь вогнестійкості – 2;

Ступінь довговічності – 2.

Будівля торгового центру каркасна. Каркас повний, складається зі сталезалізобетонних елементів.

Сітка колон каркасу 6 м на 6 м.

Колони - з металевих труб діаметром 325 мм. Товщина труб 7 мм. Труби заповнені бетоном.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

Ригелі - з двох металевих швелерів № 30. Швелери з'єднуються накладками. Простір між швелерами заповнений бетоном класу В15. Кріплення ригелів до колон через монтажні столики.

Стіни – нижче позначки 0,000 з повнотілої цегли. Зовнішні стіни товщиною 510 мм, внутрішні 380 мм. Стіни вище позначки 0,000 з силікатної цегли

Фундаменти – монолітна залізобетонна плита під всією будівлею.

Стіни підвалу – зі збірних бетонних блоків товщиною 600 мм. На кутах мають армування стрижневою арматурою.

Перекрыття та покриття – зі збірних залізобетонних пустотних плит товщиною 220 мм.

Покрівля – килимна, тришарова. Покрівля суміщена, малопохила з внутрішнім водостоком. Покрівля утеплена плитами з мінеральної вати щільністю 200 кг/м³.

Підлога – з керамічної плитки.

Двері – металопластикові та металеві.

Вікна та вітражі – металопластикові.

Перегородки - цегляні зі звичайної повнотілої цегли. Товщиною 120 мм та 65 мм.

Сходи – з дрібнорозмірних елементів. Металеві косоури з швелеру №18 та лобові балки зі швелеру №20. Майданчики з залізобетонних суцільних плит.

Вимощення – з асфальту по щебеневій підготовці товщиною 100 мм. Ширина вимощення 1 м.

Стіни ліфтової шахти – з повнотілої цегли товщиною 380 мм.

1.7. Оздоблення будівлі

Зовнішнє оздоблення торгового центру виконано з фасадної цегли та декоративної штукатурки. Цоколь з облицюванням природним камінням. Сходинок у будівлю з морозостійкої, декоративної плитки.

Стеля в основних приміщеннях будівлі підвісна. У допоміжних приміщеннях з виконанням розшивки швів між плитами перекрыття та покриття та фарбування вапняними фарбами.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

На стінах всередині приміщень виконується штукатурка та в залежності від призначення приміщень поліпшене фарбування, водоемульсійне фарбування, поклейка шпалер.

1.8. Протипожежні заходи

Всі ригелі покриваються вогнезахисною сумішшю товщиною 0,8 мм. Внаслідок чого межа вогнестійкості ригеля складає REI 45. Колони обробляються вогнезахисною штукатуркою, товщиною 3 мм. Зверху вогнезахисної штукатурки колони обшивається шаром гіпсокартону товщиною 12,5 мм. Внаслідок чого межа вогнестійкості становить R120.

У будівлі запроєктовані евакуаційні виходи. Приміщення будівлі обладнані протипожежною сигналізацією. У будівлі є протипожежне водопостачання.

На ділянці навколо торгового центру є пожежний гідрант.

Приміщення торгового центру обладнані засобами пожежогасіння.

1.9. Інженерне обладнання

Теплопостачання.

У теплогенераторних №1 та 2 встановлено газові водогрійні котли “Pegasus F2 85 T”.

Параметри теплоносія:

- у системі опалення 85 – 65 ° С;
- у системі теплопостачання 85 – 65 ° С;
- у системі гарячого водопостачання 55°С.

Циркуляція води здійснюється циркуляційними насосами. У гарячому водопостачанні – за рахунок напору води на введенні до будівлі.

Підживлення виконується з господарсько-питного водопроводу.

Трубопроводи виконати з мідних труб.

Відведення продуктів горіння передбачено в збірний димар. Димова труба виконана з нержавіючої сталі.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

Водопровід та каналізація.

Водопровід та каналізацію виконано відповідно до технічних умов та нормативних документів.

У будівлю торгового центру запроектовано введення господарсько-питного та протипожежного водопроводу від мережі зовнішнього водопостачання.

Витрата води на пожежогасіння становить - 1 струя із витратою 2,5 л/с.

Водопровід прокладається із сталевих водогазопровідних труб $\varnothing 50-65$ мм. До санітарно-технічних приладів із металопластикових труб $\varnothing 15-32$ мм. Холодний водопровід передбачає встановлення пожежних кранів $\varnothing 50$ мм. Пожежні крани встановлюються на висоті 1,35 м.

У будівлі є водомірний вузол з лічильником холодної води.

Гаряче водопостачання від водогрійних котлів.

Гаряче водопостачання виконується з металопластикових труб.

Каналізація у будівлі виконується з пластмасових каналізаційних труб. Трубопроводи у землі виконати з полівінілхлоридних труб.

Стоки відводяться у колодязі побутової каналізації..

За ступенем надійності електропостачання магазин відноситься до споживачів II категорії.

Електропостачання магазину виконується за окремим проектом.

Розрахункова потужність електроприймачів магазину складає 139,6 кВт.

На введенні встановити УВР з перемикачами вводів та вузлом обліку активної та реактивної енергії.

Електроустаткування.

Електроенергію у торговому центрі споживає: обладнання, електроосвітлення, кондиціонери, вентилятори і т.і.

Подача електроенергії відбувається від розподільних щитів електроосвітлення. Електричні мережі виконуються мідними кабелями.

У будівлі запроектовано робоче, аварійне та ремонтне електроосвітлення.

З урахуванням призначення приміщень торгового центру підібрані типи світильників.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

Втрата напруги у мережах не перевищує 2 %. Кабелі електропостачання прокладаються в кабельних коробах. Вони прокладаються у підвісних стелях або відкрито. Розетки встановлюються на висоті 0,8 м від підлоги. Висота установки вимикачів від 0,8 м до 1,8 м від підлоги.

При прокладанні проводки аварійного освітлення та пожежної сигналізації використовують кабелі із жаростійкою ізоляцією.

Живлення світловказівників, які вказують на вихід передбачається від мережі аварійного освітлення.

Сигналізація та зв'язок.

У будівлі торгового центру використовують наступні види зв'язку та сигналізації:

- телефонний зв'язок;
- пожежно-охоронна сигналізація;
- сигналізація загазованості;
- Телебачення.

Телефонізація

Телефонізація будівлі виконується від міської АТС.

Мережі зв'язку виконати проводом ПСВВ - 2х0,5.

Пожежно-охоронна сигналізація

У будівлі запроектована автоматична сигналізація.

Використовується пожежно-охоронний прилад на 34 сигнальних шлейфи із акумуляторною батареєю для резервного живлення. Цей прилад встановлюють у приміщенні де розташовується охорона. Живлення приладу здійснюється від розподільчого щита.

У будівлі використовуються теплові, димові, та ручні пожежні сповіщувачі.

Оповіщення про пожежу виконується світлозвуковими сигнальними пристроями. Пристрої встановлюють в торгових залах та на стінах і покрівлі будівлі. Пристрої включаються автоматично.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

Сигнал передається на пульт спостереження пожежної охорони міста передавачем пожежного моніторингу через прилад пожежної сигналізації.

Передбачається автоматичне відключення вентиляції при пожежі.

За допомогою охоронних датчиків передається сигнал про відкриття шаф пожежних кранів.

Мережі сигналізації прокладаються відкрито або у пластикових коробах.

Сигналізація загазованості

При підвищенні концентрацій паливного газу до вибухонебезпечних меж передбачається включення сигналізація. Сигнал подається сигналізатором газу.

Датчики приладів встановлюють у підвальному приміщенні. Управління приладами знаходиться у приміщенні охорони. Сигнал про загазованість передається на світлозвукові сигнальні пристрої.

Телебачення

У будівлі застосовано кабельне телебачення. Телевізійні розетки розташовуються на першому поверсі у торговому залі.

Електробезпека та блискавкозахист.

Будівля торгового центру за ступенем вогнестійкості відноситься до II ступеня.

Захист будівлі від блискавок не передбачається.

Кількість поразок блискавкою становить:

$$N = [(S + 6h) \times (L + 6h) - 7,7h^2] \times n10^{-6} =$$
$$[(30 + 6 \times 12,07) (30 + 6 \times 12,07) - 7,7 \times 12,07^2] \times 5,5 \times 10^{-6} = 0,051$$

при нормативному показнику $0,1 < N < 2$.

Захист людей від електричного струму відбувається за рахунок застосування металевих корпусів електрообладнання. Світильники необхідно приєднані до заземлення. Для заземлювання використовують кабелі «РЕ», їх приєднують до заземлювальної шини на розподільчому електрощиті який приєднується до нульової

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		17

жили кабелю і до заземлювального пристрою. На лініях живильні розетки передбачені пристрої захисного відключення.

Захист електричних мереж від короткого замикання та перевантажень передбачається автоматичними вимикачами.

1.10. Теплотехнічний розрахунок стіни

Схема прийнята для розрахунку наведена на рис. 1.2.

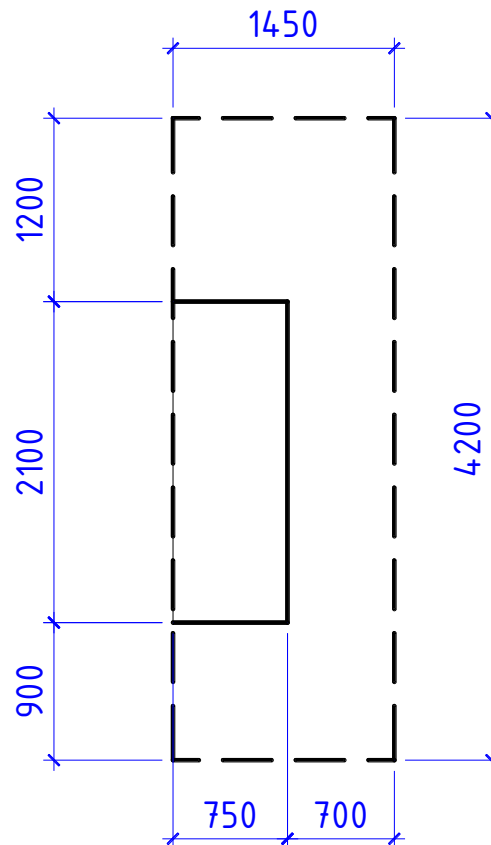


Рисунок 1.2. Схема прийнята для розрахунку

Температура внутрішнього повітря – $t_b = 20^{\circ}\text{C}$

Відносну вологість – $\varphi_b = 50\%$.

Тепловий стан приміщення – нормальний;

Вологісні умови – Б;

Теплопровідність шарів огороження наведена у табл. 3.

Теплопровідність шарів

№	Найменування шарів	Товщина шарів	Теплопровідність шарів Вт/(м·К)
1	Розчин	0,02	0,81
2	Цегла	0,51	0,81
3	Клей	0,005	0,93
4	Утеплювач	0,2	0,047
5	Опорядження	0,008	0,93

Приведений опір визначаємо за формулою:

$$\begin{aligned}
 R_{\Sigma \text{пр}} &= \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^m k_j L_j + \sum_{k=1}^K \Psi_k \cdot N_k} = \\
 &= \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{\Sigma}}{R_{\Sigma}} + k_1 L_1 + k_2 L_2 + k_3 L_3 + \Psi_1 \cdot N_1} = \\
 &= \frac{4,515}{\frac{4,515}{5,478} + 0,081 \cdot 0,75 + 0,064 \cdot 0,75 + 0,071 \cdot 2,1 + 0,0015 \cdot 23} = \\
 &= 4,044 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}
 \end{aligned}$$

де F_{Σ} – площа розрахункової ділянки стіни, м², визначаємо за формулою:

$$F_{\Sigma} = 4,2 \cdot 1,45 - 2,1 \cdot 0,75 = 4,515 \text{ м}^2$$

R_{Σ} , – опір теплопередачі стіни, м² · К/Вт, визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5p}} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

									Арк.
									19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ. 9484514.ПЗ				

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,2}{0,043} + \frac{0,008}{0,93} + \frac{1}{23} = 5,478 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$ – товщина шарів, м;

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}, \lambda_{5p}$ – теплопровідність шарів, Вт/(м · К);

α_B, α_3 – коефіцієнти теплообміну, Вт/(м² · К) $\alpha_B = 8,7$ Вт/(м² · К); $\alpha_{3н} = 23$ Вт/(м² · К);

$k_1; k_2; k_3$; – лінійні коефіцієнти теплопровідних включень $k_1 = 0,081$ Вт/(м · К); $k_2 = 0,064$ Вт/(м · К); $k_3 = 0,071$ Вт/(м · К);

L_1, L_2, L_3 – довжина теплопровідного включення, м, $L_1 = 1,8$ м, $L_2 = 1,8$ м, $L_3 = 1,8$ м;

Ψ_1 – точковий коефіцієнт дюбеля, Вт/К, $\Psi_1 = 0,0015$ Вт/К

N_k – загальна кількість дюбелів, шт, визначаємо за формулою:

$$N_k = F_{\Sigma} \times n_d = 4,515 * 5 = 23 \text{ шт.}$$

де n_d – кількість дюбелів на м² огородження, приймаємо $n_d = 5$.

$R_{\Sigma пр} = 4,044$ м² · К/Вт більше нормованого значення яке дорівнює $R_{q.min} = 4$ м² · К/Вт. Норми теплозахисту стіни виконуються.

1.11. Теплотехнічний розрахунок суміщеного покриття

Схема прийнята для розрахунку наведена на рис. 1.3.

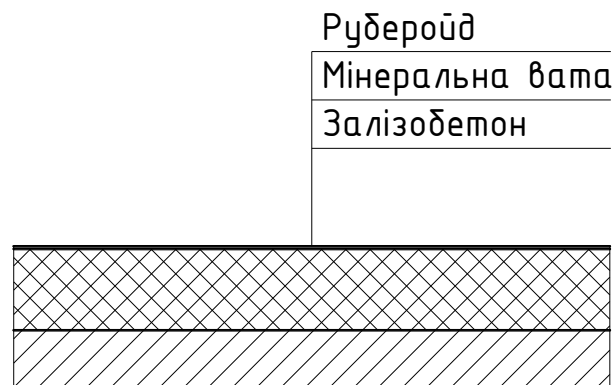


Рисунок 1.3. Схема прийнята для розрахунку

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

Температура внутрішнього повітря – $t_b = 20^\circ\text{C}$

Відносну вологість – $\varphi_b = 50\%$.

Тепловий стан приміщення – нормальний;

Вологісні умови – Б;

Теплопровідність шарів огороження наведена у табл. 4.

Таблиця 4

Теплопровідність шарів

№	Найменування шарів	Товщина шарів	Теплопровідність шарів, Вт/(м · К)
1	Залізобетон	0,22	2,04
2	Утеплювач		0,052
3	Руберойд	0,01	0,17

Товщину утеплювача визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma} = \lambda_{2p} \left(R_{q.min} - \frac{1}{\alpha_b} - \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} - \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} - \frac{1}{\alpha_3} \right) =$$
$$= 0,052 * \left(7 - \frac{1}{10} - \frac{0,22}{2,04} - \frac{0,01}{0,17} - \frac{1}{23} \right) = 0,348 \text{ м}$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – товщина шарів, м;

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}$ – теплопровідність шарів, Вт/(м · К);

α_b, α_3 – коефіцієнти теплообміну, Вт/(м² · К) $\alpha_b = 10$ Вт/(м² · К); $\alpha_{3н} = 23$ Вт/(м² · К);

$R_{q.min}$ – нормований опір, $R_{q.min} = 7$ м² · К/Вт

Приймаємо товщину утеплювача 0,35 м.

Знаходимо опір теплопередачі за формулою

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= \frac{1}{10} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,35}{0,052} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{23} = 7,041 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$R_{\Sigma} = 7,041 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ більше нормованого значення яке дорівнює $R_{q.min} = 7 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$. Норми теплозахисту стіни виконуються.

1.12. Теплотехнічний розрахунок перекриття над входом

Схема прийнята для розрахунку наведена на рис. 1.4.

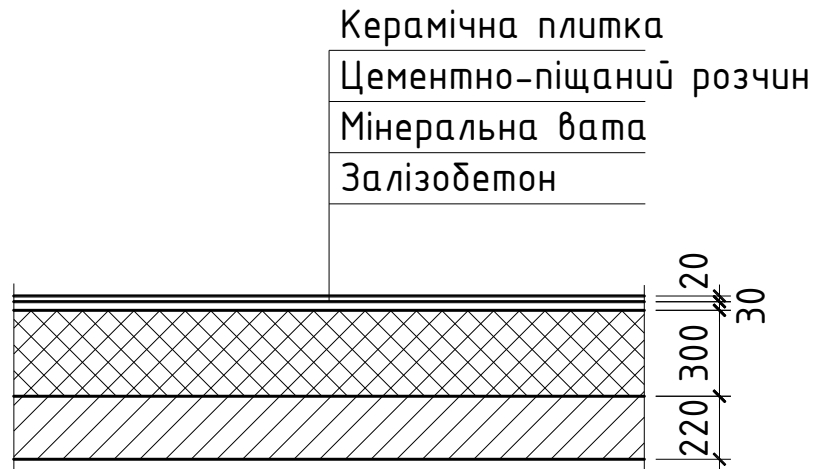


Рисунок 1.4. Схема прийнята для розрахунку

Температура внутрішнього повітря – $t_v = 20^\circ\text{C}$

Відносну вологість – $\varphi_v = 50\%$.

Тепловий стан приміщення – нормальний;

Вологісні умови – Б;

Теплопровідність шарів огороження наведена у табл. 4.

Таблиця 4

Теплопровідність шарів

№	Найменування шарів	Товщина шарів	Теплопровідність шарів, Вт/(м · К)
1	Залізобетон	0,22	2,04
2	Утеплювач		0,054
3	Цементно-піщаний розчин	0,03	0,81

4	Керамічна плитка	0,02	0,81
---	------------------	------	------

Товщину утеплювача визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma} = \lambda_{2p} \left(R_{q.min} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} - \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} - \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} - \frac{1}{\alpha_3} \right) =$$

$$= 0,054 * \left(5 - \frac{1}{5,9} - \frac{0,22}{2,04} - \frac{0,03}{0,81} - \frac{0,01}{0,81} - \frac{1}{23} \right) = 0,25 \text{ м}$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ – товщина шарів, м;

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}$ – теплопровідність шарів, Вт/(м · К);

α_B, α_3 – коефіцієнти теплообміну, Вт/(м² · К) $\alpha_B = 5,9$ Вт/(м² · К); $\alpha_{3н} = 23$ Вт/(м² · К);

$R_{q.min}$ – нормований опір, $R_{q.min} = 5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$

Приймаємо товщину утеплювача 0,25 м.

Знаходимо опір теплопередачі за формулою

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= \frac{1}{5,9} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,25}{0,054} + \frac{0,03}{0,81} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{1}{23} = 5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

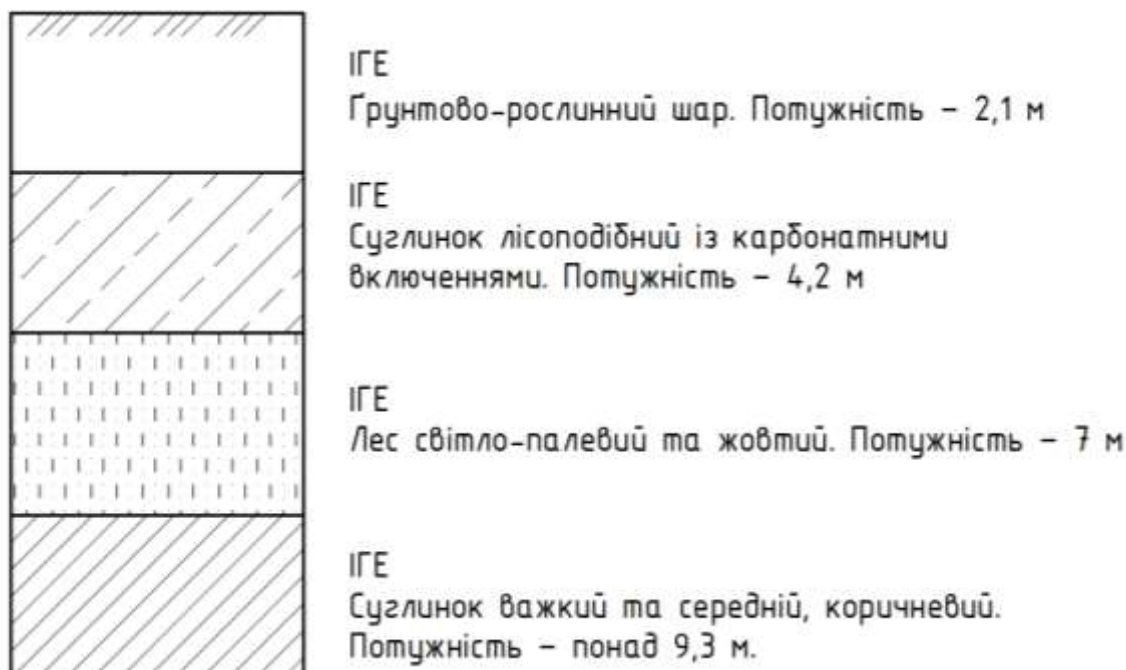
$R_{\Sigma} = 5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ дорівнює нормованому значенню яке становить $R_{q.min} = 5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Норми теплозахисту стіни виконуються.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

Основи та фундаменти

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		24

2.1. Оцінка умов ділянки будівництва



Ґрунтова вода розташована на глибині – 6,1 м.

Ґрунтові умови по просадочності

На розрізі наведені значення від власної ваги ґрунту. Епюра починається від природного рельєфу.

Показники епюри знайдені на рівні низу кожного ІДЕ за формулою:

$$\sigma_{zgi} = \sum h_i \cdot \gamma_{sat,i}$$

де h_i – товщина шару ІГЕ;

$\gamma_{sat,i}$ – щільність шару ІГЕ, визначаємо за формулою

$$\gamma_{sat} = \gamma_d + S_r \cdot n \cdot \gamma_w$$

де γ_d – густина ґрунту;

S_r – вміст вологи ґрунтом;

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

n – кількість пор у ґрунті;

γ_w – густина води;

Значення для розрахунку типу просадочності наведені у табл. 5.

Таблиця 5

Значення для розрахунку типу просадочності

№	ІГЕ	h_i , м	γ_d , кН/м ³	N	$S_{r,i}$	γ_{sat} ,	$h_i \gamma_{sat}$,	σ_{zgi} ,
1		2,2	15,4	-	-	-	32,6	32,3
2		4,3	14,7	0,46	0,58	18,5	78,8	110,7
3		7,1	14,4	0,46	0,95	18,2	128,2	239,2
4		9,4	16	0,4	0,8	19,3	178,4	418,4

Осідання ґрунту

$$P_{sl} = 65 \text{ кПа}; h_{sl} = 2,8 \text{ м}; Z_{sl} = 4,9 \text{ м}; \sigma_{sl} = 85,6 \text{ кН/м}^2; \varepsilon_{sl} = 0,012 \text{ м}$$

$$S_{sl} = h_{sl} \cdot \varepsilon_{sl} = 2,8 \cdot 0,012 = 0,0331 \text{ м.}$$

Осідальність становить 3,31 см < 5 см. Товща ґрунту є І-м типом сідальності.

2.2. Навантаження на фундамент

Постійне:

Від покриття.

Таблиця 6

Навантаження від покриття

№ п/п	Найменування елементів	Навантаження
1	Гравій ($\rho = 1650 \text{ кг/м}^3$) товщина шару 10 мм	0,17
2	Руберойдний килим – 2 шари	0,11
3	Стяжка ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$) товщина 25 мм	0,46
4	Утеплювач ($\rho = 200 \text{ кг/м}^3$) товщина 350 мм	0,7
5	Шар керамзит – 100 мм	0,7

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

6	Пароізоляція	0,05
7	Залізобетонна плита	2,2
	РАЗОМ $q_{\text{покр}}$	4,5

Визначаємо навантаження від покриття:

$$N_{\text{покр.кр}} = q_{\text{покр}} \cdot A_{\text{кр}} + N_{\text{риг.кр}} = 4,5 \cdot 21,7 + 25 \cdot 0,11 \cdot 2 = 92,9 \text{ кН}$$

$$N_{\text{покр.ср}} = q_{\text{покр}} \cdot A_{\text{ср}} + N_{\text{риг.ср}} = 4,5 \cdot 43,1 + 25 \cdot 0,11 \cdot 6 = 208 \text{ кН}$$

де: $q_{\text{покр}}$ – навантаження;

$A_{\text{кр}}$, $A_{\text{ср}}$ – площі;

$$N_{\text{риг.кр}} = \gamma b x h (l/2); N_{\text{риг.ср}} = 2xN_{\text{риг.кр}}$$

Навантаження від перекриття

Таблиця 7

Навантаження від перекриття

№	Найменування елементів	Навантаження,
1	Керамічна плитка – 6 мм	0,087
2	Цементно-піщаний розчин – 30 мм	1,2
3	Залізобетонна плита – 220 мм	2,2
	Всього $q_{\text{пер}}$	4,27

$$N_{\text{пер.кр}} = q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{кр}} + N_{\text{риг}} / 2) \cdot n = (4,27 \cdot 10,5 + 16,4/2) \cdot 3 = 201 \text{ кН}$$

$$N_{\text{пер.ср}} = q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{ср}} \cdot n + N_{\text{риг}} = (4,27 \cdot 33,1 + 16,4) \cdot 3 = 612 \text{ кН}$$

де: $q_{\text{пер}}$ – вага 1 м²,

n – кількість перекриттів,

$N_{\text{риг}}$ – вага ригеля.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		27

Вага стіни:

$$N'_{\text{ст.кр}} = q_{\text{ст.кр}} \cdot (A_{\text{ст}} - A_{\text{ост}}) = 10,2 \cdot (6 \cdot 9,3 - 2,1 \cdot 1,5 \cdot 2) = 823 \text{ кН}$$

де: $q_{\text{ст.кр}}$ – навантаження;

$$A_{\text{ст}} = L \cdot H$$

L – крок колон;

H – висота стіни;

$A_{\text{ост}}$ – площа скління.

$$N_{\text{ст.кр.}} = N'_{\text{ст.кр.}} / 5,4 = 823 / 5,4 = 161 \text{ кН/п. м.}$$

г) Вага колони:

$$N_{\text{к.кр}} = N_{\text{к.ср}} = A_{\text{к}} \cdot H_{\text{к}} \cdot \gamma_{\text{ж/б}} = 0,14 \cdot 11,7 \cdot 22 = 36 \text{ кН}$$

де: $A_{\text{к}}$ – площа колони;

$H_{\text{к}}$ – висота, м;

$\gamma_{\text{ж/б}} = 22 \text{ кН/м}^3$ – вага залізобетону.

Тимчасове навантаження

Снігове навантаження:

$$N_{\text{сн.кр}} = S \cdot A_{\text{кр}} \cdot \psi_2 = 0,5 \cdot 19,6 \cdot 0,9 = 8,62 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн.ср}} = S \cdot A_{\text{ср}} \cdot \psi_2 = 0,5 \cdot 39 \cdot 0,9 = 17,21 \text{ кН}$$

де: $S = S_0 \cdot \mu = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ кН/м}^2$ – снігове навантаження;

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		28

$S_0 = 0,5 \text{ кН/м}^2$ - ваги снігу;

$\mu = 1$ - коефіцієнт перерахунку;

$\psi_2 = 0,9$ – коефіцієнт сполучення.

Короткочасна вага:

$$N_{\text{полезн.кр}} = \eta \cdot A_{\text{кр}} \cdot n \cdot \psi_A \cdot \psi_n \cdot \psi_2 = 2 \cdot 19,6 \cdot 3 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 72,14 \text{кН}$$

$$N_{\text{полезн.ср}} = \eta \cdot A_{\text{ср}} \cdot n \cdot \psi_A \cdot \psi_n \cdot \psi_2 = 2 \cdot 39 \cdot 3 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 155 \text{кН}$$

де: $\eta = 2,0 \text{ кН/м}^2$ - навантаження;

n – число перекриттів;

ψ_A, ψ_n – коефіцієнти сполучення;

$\psi_2 = 0,9$.

- при площі 36 м^2 :

$$\psi_A = 0,5 + 0,5 / 1,08 = 0,96$$

- кількість перекриттів $n = 3$:

$$\psi_n = 0,5 + (0,98 - 0,5) / 2,26 = 0,73$$

Значення навантажень

Таблиця 8

Зведені навантаження

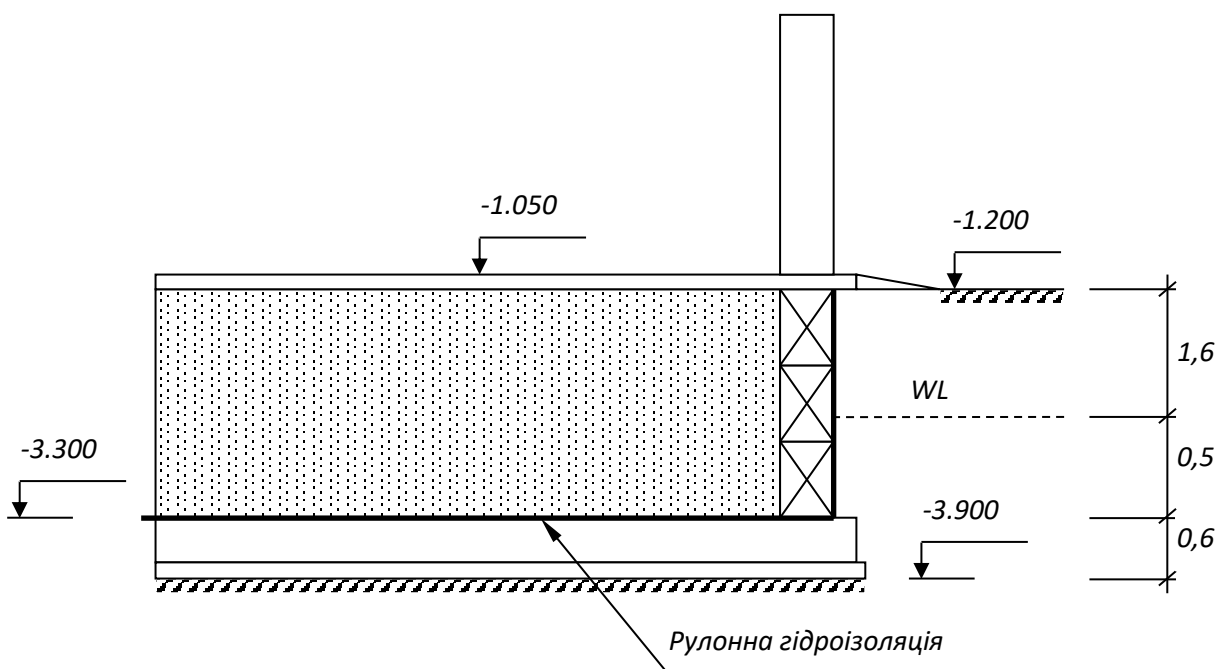
№	Навантаження	Навантаження на			
		Крайній фундамент		Середній фундамент	
		N, кН	M, кН·м	N, кН	M, кНм
	Постійні				
1	Від покриття	100,6	-	198,6	-

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

2	Від перекриттів	326	-	512	-
3	Від колон	96,3	-	101	
	Всього	517,1	-	825,2	-
	Тимчасові				
4	Вага снігу	19,6	-	9,9	-
5	Вага корисного навантаження	128,5	-	241	-
	Всього	148,1	-	250,9	-
	Всього	665	143	1076	265
6	Вага зовнішньої стіни	168	-	-	-
		кН/м.п.			

2.3. Вибір глибини закладання фундаментів

Враховуючи висоту підвалу, конструкцію фундаменту та рівень ґрунтових вод приймаємо позначку закладання підшви фундаменту -3,900.



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

402-БМ. 9484514.ПЗ

Арк.

30

2.4. Перевірка за деформаціями $P < R$

Розмір плити становить $32,4 \times 32,4 = 1050 \text{ м}^2$.

Вага будівлі не може перевищувати $1050 \times 200,0 = 209900 \text{ кН}$.

2.5. Осідання плити

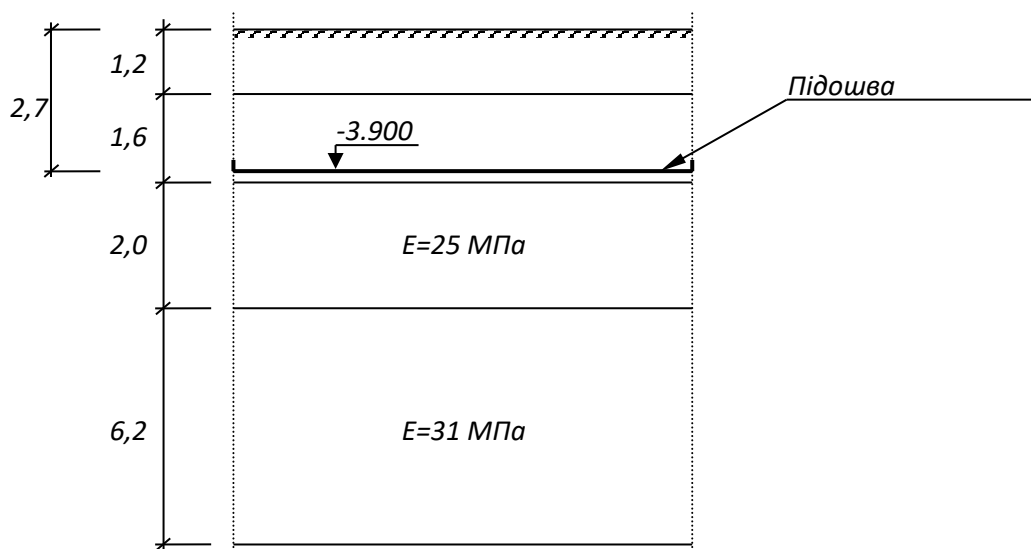
$$S = (200 * 32,4 * 1,5/1,0) * (0,1/31000) = 0,031$$

що менше, ніж S_n .

Товщина лінійно-деформованого шару H .

K_p для $P = 200 \text{ кПа}$:

$$K_p = 0,8 + (500 - 100)/(1,2 - 0,8) = 1000,8$$



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

402-БМ. 9484514.ПЗ

Арк.

31

Конструктивна частина

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

3.1. Навантаження від покриття та перекриття

Навантаження від покриття.

Таблиця 9

Склад навантаження	Нормативне навантаження g^H , кПа	Коефіцієнт надійності γ_f , кПа	Розрахункове навантаження g^P , кПа
Шар гравію по бітумній мастиці - 10 мм	0,40	1,30	0,52
4 шари руберойду	0,20	1,20	0,24
Цементна стяжка - 30 мм	0,40	1,30	0,52
Утеплювач - 300 мм	0,06	1,20	0,072
Пароізоляція	0,05	1,20	0,06
Плита покриття	3,0	1,10	3,30
Снігове навантаження	1,40	1,0	1,40
Усього	5,51	-	6,11

Навантаження від перекриття.

Таблиця 10

Склад навантаження	Нормативне навантаження g^H , кПа	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_f , кПа	Розрахункове навантаження g^P , кПа
Керамічна плитка	0,40	1,20	0,48
Цементна стяжка - 30 мм	0,40	1,30	0,52

Звукоізоляція	0,06	1,20	0,072
Пароізоляція	0,05	1,20	0,06
Залізобетонна плита	3,0	1,10	3,30
Корисне навантаження	2,0	1,20	2,40
Усього	5,91	-	7,35

3.2. Визначення несучої здатності

Визначення повздовжньої сили, від покриття.

$$q^{p1} = g^p * B = 6,11 * 6 = 36,66 \text{ Кн/м}$$

$$P_{сер1} = q^p \frac{B}{2} = 36,66 * 3 = 109,98 \text{ Кн}$$

Визначення повздовжньої сили, від перекриття.

$$q^{p2} = g^p * B = 7,35 * 6 = 44,1 \text{ Кн/м}$$

$$P_{сер2} = q^p \frac{B}{2} = 44,1 * 3 = 132,3 \text{ Кн}$$

Загальна повздовжня сила, на підшву колони:

$$N = P_{сер1} + P_{сер2} = 109,98 + 132,3 = 242,28 \text{ Кн}$$

Коефіцієнт приведеної гнучкості.

$$\lambda_{red} = \frac{2l_0}{d_i * 0,5 - \frac{0,25}{1 + \mu_{pb} * \frac{\psi}{X}}} =$$

$$= 2 * \frac{10800}{325 * 0,5 - \frac{0,25}{1 + 0,14 * \frac{1,46}{0,1}}} =$$

$$= \frac{21600}{325 * 0,65} = \frac{21600}{211,25} = 102,25$$

Відповідно до $\lambda_{red} = 102,25$, приймаємо коефіцієнт повздовжнього згину $\varphi = 0,49$.

Визначення несучої здатності колони.

Площа бетону в перерізі колони:

$$A_b = \frac{\pi d^2}{4} = 3,14 * \frac{31^2}{4} = 754 \text{ см}^2$$

Для труби $D325 * 7$ приймаємо площу труби в перерізі $A_{тр} = 69 \text{ см}^2$

Перевірка несучої здатності колони.

$$N \leq (754 * 1,46 * 0,85 + 0,14 * 24 * 69) * 0,49 * 1 = (935,7 + 231,8) * 0,49 =$$

$$= 572,09 \text{ Кн}$$

Несуча здатність задовольняє повздовжній силі у колоні. Приймаємо трубу $D325 * 7$ з бетоном марки В15.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

Технологія будівництва

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

4.1 Характеристика будівлі та конструктивних елементів.

Запроектовано торговий центр. Розміри будівлі в плані 30х30 м. В будівлі два надземних та один підземний поверх. Висота надземних поверхів 4,2 м, підземного 3,3 м. Будівля каркасна. Каркас складається з металевих колон та ригелів. Колони з труб заповнених бетоном. Ригелі зі спарених швелерів, відстань між якими заповнена бетоном. Конструкція перекриття складається з залізобетонних плит товщиною 220 мм. Відстань між осями колон в обох напрямках 6 м.

4.2. Структура комплексного процесу й обсяги робіт

Монтажні елементи

Назва елементів	Марка	Кількість	Маса елементів, т.	
			одного	усіх
1	2	4	5	6
Плити перекриття, 6×1,5 м	П1	83	3,1	254
Плити перекриття 3х1,5 м	П2	14	1,6	24

Структура процесу монтажу

Складові процеси	Одиниця виміру
1. Завантаження конструкцій у вантажний транспорт	шт.
2. Укладання плит перекриття	шт.
3. Електрозварювання стиків	10 м шва
4. Антикорозійне покриття зварювальних з'єднань	10 стиків

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

5. Приймання розчину зі самоскиду	100 м ³
6. Заливка швів розчином	100 м шва

Обсяги робіт

Процес	Од. виміру	Підрахунок	Обсяг робіт
1. Навантаження елементів в транспортні засоби	шт.	Згідно креслень	90
2. Укладання плит перекриття	шт.	Згідно креслень	100
3. Електрозварюванн стиків	10 м шва	$\frac{0,15 * 4}{10} + \frac{2 * 100}{10}$	20,06
4. Антикоровізне покриття	10 стиків	$\frac{3 * 100}{10}$	30
5. Приймання розчину зі самоскида	100 м ³	$\frac{(100 * 12,3 + 46,8) * 0,22 * 0,02}{100}$	0,056
6. Заливка швів плит	100 м шва	$\frac{(100 * 12,3 + 46,8)}{100}$	12,77

4.2.1 Вибір схеми монтажу конструкції

Плити перекриття монтують стропом, що має 4-и гака. Встановлені плити вивіряють по, попередньо нанесеним на плити і стіни рискам.

Перші плити перекриття укладають біля сходової клітки. Це дає можливість піднятися на перекриття поверху.

Сходові площадки і марші монтують одночасно із стінами сходових клітин. Монтаж сходів відбувається у такій послідовності: розмічають місця де

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлюються елементи сходів, готують розчин який наносять у місцях встановлення конструкцій, монтують конструкції, замоноличують стики встановлюють тимчасову огорожу.

4.2.2 Вибір кранів

При монтажі плит перекриття використовують крани які подають конструкції з місць складання на будівельному майданчику. Для цього використовуємо баштовий кран. Цей кран також використовують для монтажу конструкцій сходів та інших конструкцій, що необхідно враховувати при виборі, кранів.

4.2.3 Вибір вантажнозахватних пристроїв

При монтажу конструкцій використовують різні захватні пристрої. Зазвичай це стропи, траверси, захваті пристрої. Характеристики пристроїв для монтажу конструкцій наведено у таблиці.

Призначення пристрою	Назва	Вантажопідйомність	Вага, т	Розрахункова висота, м	Посилання на джерело
Монтаж плит перекриття	строп чотиригілковий	5	0,02	4,2	Методичні вказівки до виконання курсового проекту “Технологічна карта на комплексний процес цегляної кладки стін”

4.2.4 Розрахункові параметри

Дотримуючись нормативних габаритів визначаємо розташування баштового крану на майданчику будівництва та рейок для нього.

Визначаємо розрахункові параметри крану:

- Маса конструкцій.

$$m_e = m_b + m_3 = 3,1 + 0,02 = 3,12 \text{ т}$$

де m_b – вага плити перекриття, т;

m_3 – вага вантажопідйомного пристрою, т.

- Висота піднімання крюка вантажопідйомного пристрою.

$$H_G^{nm} = h_0 + h_3 + h_b + h_c = 12,5 + 1 + 0,22 + 4,2 = 17,92 \text{ м}$$

де h_0 – висота від рівня стоянки крана, до рівня встановлення плити перекриття;

h_3 – відстань між рівнем встановлення конструкції і рівнем конструкції при монтажі. Приймаємо 1 м.;

h_b – висота конструкції;

h_c – довжина вантажозахватного пристрою.

- виліт крюка L^{nl} стріли це відстань від осі крана до центрів ваги конструкції, при її монтажі. Визначається для найбільш віддаленої конструкції.

$$L^{nl} = a + b = 3 + 12 = 15 \text{ м.}$$

Оскільки краном монтують різні конструкції, тому виліт крюка вибирають за конструкцією, що монтується на найбільшій відстані від осі крану.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		40

4.2.5. Визначення варіантів кранів

Попередній вибір крану наведено у таблиці.

Назва конструкції	Розрахункові параметри						
	m_e , т.	H_G^{nm} , м.	L^{nm} , м.	Тип і марка	m_p , т.	H_r , м.	L , м
1	2	3	4	5	6	7	8
плита перекриття	3,12	17,92	15,00	Кран КС- 6471	5	20,1	18,5
плита перекриття	3,12	17,92	15,65	Кран КБ-504	4,8	19,3	40,3

4.2.6 Техніко-економічне обґрунтування вибору кранів

Техніко-економічні показники кранів

Марка крану	Вантажопідйомність, т	Собівартість маш.-зм., грн.	Інвентарна розрахункова вартість, грн.	Тривалість роботи протягом року, зм
КБ-504	4,8	2653	405400	344
КС-6471	5	2849	492000	344

Собівартість та тривалість монтажу конструкцій

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

Процес	Од. виміру	Обсяг	Норма маш. часу, маш.-год	Затрати машинного часу	
				1	2
Монтаж плит перекриття площею 9 м ²	шт.	100	0,18	18	18

Загальні витрати машинного часу: 36 маш.-год. \approx 2 маш.-зм.

Приведені затрати визначаються за формулою:

$$P_3 = C + E_n \cdot K \rightarrow \min$$

P_3 – приведені витрати, грн.

C - собівартість подачі конструкцій, грн.

E_n – коефіцієнт ефективності 0,15

K - вкладення у виробничі фонди, грн.

Собівартість визначається за формулою:

$$C = 1,08 \cdot (C_{M-3M} \cdot T_{3M} + C_n) + 1,5 \sum 3, \text{ грн.}$$

C_{M-3M} – собівартість маш.-зміни крана.

T_{3M} – тривалість роботи крана, змін.

C_n – вартість підготовчих робіт.

$\sum 3$ – зарплата робітників.

$$C(1\text{кран}) = 1,09 \cdot (26,75 \cdot 2 + 968,15) + 1,5 \cdot 32,14 = 1156,5 \text{ грн.}$$

$$C(2\text{кран}) = 1,09 \cdot (28,49 \cdot 2 + 968,15) + 1,5 \cdot 32,14 = 1169,8 \text{ грн.}$$

Капітальні вкладення у виробничі визначаються за формулою:

$$K = \frac{C_p \cdot T_{зм}}{T_p}, \text{ грн.}$$

C_p – розрахункова вартість крана, грн.

$T_{зм}$ – тривалість роботи крана, зм.

T_p – тривалість роботи крана за рік, зм.

Тоді:

$$K(1\text{кран}) = \frac{400480 \cdot 2}{345} = 2321 \text{ грн.}$$

$$K(2\text{кран}) = \frac{493000 \cdot 2}{345} = 2558 \text{ грн.}$$

Приведені затрати:

$$P_3(1\text{крана}) = 1146,56 + 0,15 \cdot 2321 = 1498 \text{ грн.}$$

$$P_3(2\text{крана}) = 1150 + 0,15 \cdot 2558 = 1534 \text{ грн.}$$

Порівняльна таблиця

Показник	Од. виміру	Варіанти	
		перший	другий
1	2	3	4
Тривалість роботи крана	зміна	2	2
Собівартість робіт	грн.	1156,5	1169,8
Капітальні вкладення	грн.	2321	2558
Приведені затрати	грн.	1498	1534

Кран КБ-504 є більш економічним.

4.3. Вибір транспортних засобів.

Для перевезення конструкцій приймаємо машину ПЛ131, на основі МАЗ – 504.

Характеристики автомобільного транспорту

Конструкція	Вага, т	Габаритні розміри м	Характеристика				Спосіб монтажу
			Марка	Вантажо- підємність, т	Кількість елементів, шт.	Вага елементів	
Плита перекриття	3,1	6×1,5	ПЛ 1312	16,3	4	12,7	3 транспорту
Плита перекриття	1,6	3,0×1,5	ПЛ 1312	16,3	4	7,22	3 транспорту

Монтаж конструкцій виконується з транспортних засобів. Перевезення конструкцій «мятникове».

Визначаємо кількість автомобілів за формулою:

$$N_a = \frac{t_y}{t_{п.м.}}$$

де $t_{п.м.}$ – тривалість стояння автомобілів, дорівнює тривалості монтажу конструкцій, хв.

Визначаємо тривалість циклу:

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

$$t_{ц} = t_{н} + \frac{2l}{V_{сер.}} 60 + t_{п.м.} + t_{ман.}$$

де $t_{н}$ – тривалість завантаження конструкцій, хв.;

l – відстань перевезення, км;

$V_{сер.}$ – швидкість руху автомобілів, км/год;

$t_{п.м.}$ – тривалість стояння автомобілів, дорівнює тривалості монтажу конструкцій, хв;

$t_{ман.}$ – тривалість маневрування. Приймаємо 10 хв.

$$t_{ц}^c = 8,48 + (2 * 6,4/36) * 60 + (0,15 * 3 * 60 + 5) + 33,2 = 95 \text{ хв}$$

$$N_c^a = 95/33,5 = 2,87 \approx 3 \text{ шт.}$$

4.4. Технологічна карта

4.4.1. Межі застосування

Технологічне проектування передбачає членуванні процесу монтажу на окремі процеси.

Просторове проектування передбачає поділення будинку на захватки та яруси.

Параметри часу це тривалість процесів на захватці, циклічність і інтервал часу між процесами, крок потоку.

У проекті розроблена технологічна карта на монтаж плит перекриття над другим поверхом. Перекриття виконується з залізобетонних плит розмірами: 6x1,5 м та 3,4x1,5 м. Вага плит 3,2 т. та 1,82 т. Товщина плит 220 мм. Сходові площадки вагою 0,8 т., сходові марші вагою 3 т. Для монтажу конструкцій використовується кран КС-5573.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

4.4.2. Організація і технологія виконання робіт

Монтаж плит перекриття складається з транспортних, підготовчих і монтажних робіт. Послідовність виконання робіт передбачає використання автомобільного транспорту, крану, вантажопідйомних пристроїв, блоків, таль, домкратів, клинів, вкладишів, кондукторів і т.ін.

Транспортні процеси передбачають транспортування конструкцій від заводу-виробника до будівельного майданчику, переміщенні їх по майданчику.

Підготовчі процеси передбачають підготовку конструкції до монтажу. Цей процес передбачає зовнішній огляд конструкцій, оснащення їх монтажними пристроями, складання, розбивки вісей і висотних позначок, монтаж конструкцій, підготовка поверхонь фундаментів для встановлення конструкцій.

Монтажні процеси передбачають стропування конструкцій, підйом та встановлення у проектне положення, вивірка, тимчасове кріплення, постійне кріплення, обробка та замонолічування швів.

Основним процесом комплексу є підйом і установка конструкцій у проектне положення. Вони вимагають значних витрат праці. Основною машиною є монтажний кран, який використовується при виконанні процесу.

4.5. Вимоги до якості виконання робіт

Існуючі вказівки з контролю якості робіт приймаються згідно з діючими нормами. Перелік процесів, що підлягають контролю, їх періодичність, технічні критерії оцінювання якості наведені у нормативних документах. Схема допусків при виконанні робіт наведена на аркуші креслення.

4.6 Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати на процес монтажу плит перекриття

Калькуляція складається на весь обсяг робіт.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

Найменування потоків і робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Обґрунтування	Норма часу люд.-год		Затрати праці, люд.-год				Затрати машинного часу, маш.-год	Склад ланки	
		Захватка 1	Захватка 2		Для робітників	Для машиністів	Робітників		Машиністів				
Розвантаження плит	шт	100		E25	0,48	0,24	Захватка 1	Захватка 2	Захватка 1	Захватка 2	Захватка 1	Захватка 2	Такел. 4р – 1 3р – 2
Монтаж плит	шт	100		E4-1-7	0.84	0.21	84	-	21	-	21	-	Монт. 4р – 1 3р – 2 2р - 1
Електрозварювання плит	10 м шва	20,06		E22	3,2	2,24	64,19		44,93		44,93		Елект розва р. 4р – 1
Антикорозійне покриття	10 стиків	30		E4	0,64		19,2						Ізолю вальн ик. 2р-1

Подача бетонну з кузова самоскиду	100м ³	0,056		E4	8,2							Робіт н. 2р-1
Заповнення швів розчином	100 м	12,77		E4	6,4							Робіт н. 3р-1 2р-1
Разом по спеціалізованому потоку						297,58	-	89,93	-	89,93	-	---

4.7. Графік виконання робіт.

Основою для складання графіка виконання робіт є обсяг робіт та калькуляція затрат праці. Для побудови графіка були попередньо виконані технологічні розрахунки для технічного поверху будівлі, що наводяться у пояснювальній записці.

4.8. Матеріально-технічні ресурси.

Необхідна кількість інструменту, інвентарю та пристосувань знаходимо використовуючи трудові процеси технологічної карти.

Відомість потреб у інструментах, інвентарю та пристосувань

Назва	Термін служби, міс.	Кількість	
		на 4-х робітників	на 8-м робітників
Ножівки по дереву	22	1	2
Сокира будівельна типу А2	22	1	1

Молоток типу МКУЗ	22	2	4
Лопата типу ЛРЗ	6	1	2
Кельма для бетонних КБ1	8	1	2
Конопатки типів К-40, К-50	22	1	2
Зубила	6	1	2
Кувалди типу К6, К8, К10	36	1	2
Молоток слюсарний	22	1	2
Ключі гаєчні	22	3	5
Ломи монтажні	22	3	5
Щітка із сталюого дроту	4	2	4
Рулетка типу ЗПК2 АУТ1	12	2	4
Відвіси типів ОТ400, ОТ600	36	4	7
Рівні типів УС2, УС6	22	1	2
Рівень водяний	22	1	2
Лом типу ЛО22	22	1	2

Відомість в конструкціях і матеріалах.

Найменування робіт	Матеріали	Одиниця виміру	норма витрат
Установка плит перекрыття	Конструкції з/б	шт.	100
	Розчин цементний	м ³	6,6
	Вироби монтажні	т	0,02
	Електроди Е-42	кг	47
	Лаки, фарби	кг	30

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

4.9. Охорона праці

Вантажні роботи .

Вантажні роботи повинні виконуватись механізованим засобом згідно вимогам норм.

При вантажних роботах, пов'язаних з використанням автомобільного транспорту потрібно також користуватися правилами техніки безпеки на автомобільного транспорту.

Поверхню майданчиків для розвантажувальних робіт планують з ухилом не більше 5°.

На тимчасових дорогах встановлюють написи: “В’їзд”, “Виїзд” і т.д.

Крани, та вантажні пристрої, що використовуються при виконанні монтажних робіт повинні відповідати державним стандартам.

При монтажі конструкцій необхідно використовувати інвентарні стропи та захватні пристрої. Строповочні засоби повинні виключати можливість падіння конструкцій, що монтуються.

Конструкції, що перевозяться автотранспортом повинні забезпечувати стійке положення їх при транспортуванні і розвантаженні.

При виконанні вантажних робіт не допускається строповка конструкцій у не стійкому положенні.

При транспортуванні конструкцій на автотранспорту потрібно враховувати, щоб їх верх не перевищував висоту тунелів.

Не допускається розвантаження конструкцій з транспортних засобів у естакад, що не маючих відбійних брусків.

Ізоляційні роботи.

При виконанні ізоляційних робіт з використанням вогнебезпечних матеріалів необхідно забезпечити захист робітника від дії шкідливих факторів, термічних і хімічних опіків.

Бітумну мастику до місця праці необхідно подавати по бітумопроводу, або з використанням вантажопідйомних машин. Якщо необхідності пересувати по

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		50

робочому місту гарячого бітуму необхідно користуватися металевими ємкостями. Забороняється використовувати відкритий вогонь для підігрівання мастик всередині приміщень.

При виконанні ізоляційних робіт в закритих приміщеннях необхідно вимикати електродвигуни та ставити глушники на технологічних трубопроводах.

Якщо виконуються роботи з гарячим бітумом кількома бригадами, відстань між ними повинна бути не менше 10 м.

Коли готується ґрунтівки з розчинника і бітуму необхідно бітум вливати в розчинник.

Оздоблювальні роботи.

Підмості, що використовуються при виконанні штукатурних або малярних робіт, у разі виконання інших робіт під ними повинні бути без зазорів.

Якщо штукатурні роботи виконуються із використанням насосних установок необхідно забезпечувати зв'язком оператора з машиністом установки. Малярні розчини необхідно виконувати централізовано. При приготуванні малярних розчинів необхідно використовувати приміщення обладнанні інтенсивною вентиляцією. При цьому концентрацій шкідливих речовин в повітрі не повинна перевищувати норми.

Ці приміщення повинні мати миючі засоби та теплу воду.

Тару з лаками, нітрофарбами і т.ін. під час перерв закривають кришками. Відкривають їх інструментом, який не допускає утворення іскр.

Місця, під якими виконуються роботи із засклення огорожують. До початку робіт із заскленням перевіряють міцність монтажу віконних рам.

Електрозварювальні роботи

Місце виконання електрозварювальних робіт необхідно звільняти від займистих матеріалів. Радіус звільнення повинен становити не менше 5 м від вибухонебезпечних матеріалів.

Прокладені зварювальні дроти не повинні мати порушення ізоляції. Вони не повинні контактувати з водою, маслом і гарячими трубопроводами. Відстань від дротів до трубопроводів і балонів з киснем повинна бути не менше 0,5 м.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		51

Електрозварювальні роботи під час дощу та снігопаду при відсутності навісів над робочим місцем не виконуються.

Покрівельні роботи.

Перед виконанням покрівельних майстер майстер повинен виконати огляд несучих конструкцій даху та огороження.

Необхідно використовувати запобіжні пояси при виконанні робіт на покрівлі з ухилом більше 20°. Місця закріплення поясів вказує майстер.

Якщо на даху розміщуються матеріали, то це виконується в місцях, передбачених проектом. При цьому необхідно прийняти міри проти їх падіння.

Під час перерви інструменти та матеріали необхідно закріпити або убрати з даху.

При ожеледиці, тумані або вітру швидкістю 15 м/с та більше виконання покрівельних робіт не дозволяється.

Монтажні роботи

Не допускається виконання інших робіт там де виконуються монтажні роботи.

Строповка конструкцій повинна забезпечувати їх подачу у положенні близькому до проектного.

Забороняється піднімання конструкцій, без монтажних петель, що забезпечують їх строповку та монтаж.

Перед встановлення конструкцій у проектне положення необхідно виконати їх очистку.

Якщо висота до замка вантажозахватного застосування перевищує 2 м необхідно забезпечувати дистанційну їх розстроповку.

Не допускається перебування людей на монтуємих конструкціях під час їх монтажу.

Не допускаються монтажні роботи на відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с, при ожеледиці та тумані. Роботи по монтажу панелей перекриття які мають значну «парусність» не допускається проводити при швидкості вітру більше 10 м/с.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		52

Знаходження людей під монтуємими конструкціями до їх встановлення у проектне положення не допускається.

Якщо необхідне знаходження під монтуємими конструкціями виконують спеціальні заходи з безпеки.

Кути відхилення вантажних застосувань не повинні перевищувати величину вказану в технічних вимогах.

Роботи з цегляної кладки

При подачі на робоче місце кранами цегли необхідно використовувати піддони та вантажозахватні пристрої які виключають падіння вантажу при його підніманні.

Виконання кладки зовнішніх стін стоячи на стіні не допускається при їх товщині менше 0,75 м.

Якщо товщина зовнішньої стіни більше 0,75 м кладка зі стіни допускається при застосуванні запобіжного поясу який повинно закріпити за запобіжний пристрій.

Не дозволяється кладка стін, поверху без монтажу плит перекриття перекриття нижнього поверху.

По периметру будівлі необхідно застосовувати захисні козирки якщо виконується кладка стін висотою більше 7 м.

Якщо виконується кладка стін до 7 м то її можна виконувати без встановлення козирків, але при цьому необхідно позначати небезпечну зону по периметру будинку.

4.10. Техніко-економічні показники

1. Затрати праці робітників за весь обсяг робіт, люд.-зм.:

- Нормативні за калькуляцією – 27,5 люд.-зм.
- Заплановані за графіком – 29 люд.-зм.

2. Затрати машинного часу весь обсяг робіт, маш.-зм.:

- Нормативні: 7,4 маш.-зм.
- Заплановані: 8 маш.-зм.

3. Тривалість робіт, за графіком, 25 днів.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

4. Виробіток одного робітника за зміну:

- Нормативні: $358/27,5 = 13 \text{ м}^3$.
- Заплановані: $358/28 = 12,8 \text{ м}^3$.

Техніко-економічні показники підраховують у пояснювальній записці і наводять на аркуші креслень.

4.11. Охорона навколишнього середовища

Будівельні шуми.

На будівельному майданчику джерелом шуму є автомобільний транспорт та будівельна техніка. Шум від будівельного майданчика виходить далеко за його межі. Шум може виникнути при транспортуванні при недостатньо закріплених конструкцій, при відсутності прокладок між конструкціями, що транспортуються. Значний рівень шуму виникає при роботі двигунів внутрішнього згорання та компресорів. Рівень шуму зростає при запуску дизельних двигунів обладнання, що застосовується на будівельному майданчику.

Знизити рівень шуму можна при застосуванні замість двигунів внутрішнього згорання устаткування на електроприводі.

Можна знизити рівень шуму застосувавши на вихлопних трубах глушників. Це дає зниження рівня шуму в середньому на 5 дБ.

Знизити шум можна застосувавши посадку зелених насаджень. Звуки низьких частот ефективно знижуються при посадці великих дерев, а звуки високих частот – чагарниками. Ефективні суцільні смуги дерев при їх розташуванні перпендикулярно до шляху розповсюдження шуму. Так зелені насадження шириною до 5 м знижують рівень шуму на 5 дБ, а більше 5 м – на 8 дБ.

Основними способами зниження рівня шуму є:

- зниження шуму самого джерела за рахунок удосконалення процесів виробництва, застосування автотранспорту з малим рівнем шуму, регулювання інтенсивності руху і т.ін.);
- зниження шуму та шляху його розповсюдження.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

Забруднення навколишнього середовища.

На будівельному майданчику зазвичай велика концентрація забруднення.

Забруднення майданчику і навколишнього середовища виникає при проведенні проектно-пошукових робіт, при будівництві тимчасових доріг та при виконанні роботах на будівельному майданчику.

Для зменшення концентрації вихлопів газу з автотранспорту необхідно переведення його на зріджений газ, це в разі знижує рівень окису вуглецю у повітрі. Застосування каталітичних нейтралізаторів дозволяє очистити вихлопні від автотранспорту.

Використанням на майданчику тимчасових доріг без твердого покриттям приводить до ерозії гранту, та втрат будівельних матеріалів.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

Література

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель та енергоефективність будівель [Чинні від 2022-09-01]. – К.: Мінрегіон України, 2022. – 23 с.
2. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинні від 2023-03-01]. – К.: Мінрегіон України, 2023. – 60 с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
4. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій. - К.: Мінрегіон України, 2014.– 37 с.
5. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосвоєння огорожувальних конструкцій. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 48 с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013 Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових і громадських будівель. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 88 с.
7. ДСТУ Б В.2.6-85:2009 Конструкції будинків і споруд. Ізоляція огорожувальних конструкцій. Методи оцінювання. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 30 с.
8. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. Державні будівельні норми України. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 253 с..
9. ДБН.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Державні будівельні норми України. Мінрегіон України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 133 с.
10. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування: – К.: Мінрегіон України, 2014. – 199 с.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		56

11. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: – К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.
12. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів: – К.: Мінрегіон України, 2014. – 30 с.
13. ДСТУ-Н Б В.2.6-15:2009. Вікна та двері полівінілхлоридні. Держбуд України. - 2000. – 91 с.
14. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
15. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.
16. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінбуд України, 2006. – 75 с.
17. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с.
18. Конструювання і розрахунок монолітних ребристих перекриттів : навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. За ред. А.М. Павлікова. – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – 83 с.
19. Винников Ю. Л., Муха В.А., Яковлев А.В. Фундаменти будівель і споруд - Київ: «Урожай» 2002.
20. . ДСТУ Б В.2.1-2-96. Грунти. Класифікація.: – К.: Мінрегіонбуд України, 1996. – 47 с.
21. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006.

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

22. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 52 с.

23. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник /З.І. Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.

24. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції / За ред. Ф.Є. Клименка: Підручник. — 2-ге вид., випр. і доп. — Львів: Світ, 2002. — 312 с.: 320 іл.

25. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. – Видання 2-е, перероблене і доповнене. – Чернівці: Прут, 2008. – 516 с.

26. Сєдишев Є.С. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання спеціальності 7.092101 «Промислове і цивільне будівництво») / Є.С. Сєдишев; Харк. нац. акад. міск. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 94 с.

27. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання 2-е, перероблене і доповнене / під загальною редакцією О.О. Нілова та О.В. Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2010. – 869 с., рис. 408, табл. 138.

28. В.В. Різак. Конструкції з дерева і пластмас. Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ. – 75 с.

29. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти: навчальний посібник – М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА. 2012. – 164 с.

30. Догадайло А.И., Догадайло В.А. Механика грунтов: основания и фундаменты – А.И. Догадайло, В.А. Догадайло. – М.: ИД «Юриспруденция», 2007. – 184 с.

31. Котеньова, Зоя Іванівна. "Архітектура будівель і споруд: навчальний посібник." (2007).

32. Смоленська, Світлана Олексіївна. "Архітектура авангардного Модернізму в Україні: генеза та спадщина." (2017).

33. Січинський, Володимир. "Українська архітектура." Українська культура (1939).

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

34. Романенко, Олександр Валерійович. "Архітектура будівель і споруд." (2023).

35. Кривенко, О. В. "Біокліматична архітектура як явище в екологічній архітектурі." (2013).

36. Кодін, В. О., and П. В. Панов. "Архітектура та містобудування Західної Європи і Візантії III–XV століть. Навчальний посібник." (2008).

37. Маньковська, Руслана. "Сакральна дерев'яна архітектура України в світовій спадщині." Краєзнавство (2010).

					402-БМ. 9484514.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59