

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра : «Архітектури та інженерних вишукувань»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

ОКР « МАГІСТР»

На тему : Житловий будинок каскадного типу в м. Суми на 64 квартири

Галузь знань : 0601 «Будівництво та архітектура»

Спеціальність: 8.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»

Виконав : студент 5 курсу

Котляр Євген Павлович

Керівник : к.т.н., доцент Гвоздь Віктор Степанович

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

Рецензент: к.т.н., професор Кожушко Валерій Петрович

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

Суми 2013

Анотація

Тема дипломного проекту: «Житловий будинок каскадного типу в м. Суми на 64 квартири»

Виконавець: Котляр Євген Павлович студент 5-го курсу будівельного факультету.

Керівник проекту: к.т.н. доцент Гвоздь В.С.

Об'єм дипломного проекту: 16 аркушів графічної частини та пояснювальна записка в об'ємі аркушів.

1. Архітектурно-будівельний розділ містить у собі:

- генеральний план, на яких приведено розташування будівлі що проектується;
- об'ємно-планувальне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будівництва, перелік та розміри приміщень будівлі, теплотехнічні розрахунки зовнішніх огорожуючи конструкцій;
- Приведені заходи техніки безпеки та охороги природи.

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі розрахунки фундаменту, пустотної плити перекриття, сходиноквого маршу та сходиноквої плити.

3. У розділі технології та організації будівництва розроблена технологічні карти на влаштування підлог з лінолеуму та технологічна карта на влаштування плоскої рулонної покрівлі, підібраний комплект машин, визначені об'єми робіт, складена картка - визначальник, розроблено об'єктний сітьовий графік та бюджетплан.

4. В науково – дослідницькому розділі підібрано систему автоматизованого моніторингу стану будівлі, було підібрано ряд інструментів закордонного виробництва, визначено їхні технічні характеристики, методи їх монтажу, особливості застосування.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5. У розділі охорони праці та безпека в надзвичайних ситуаціях описано безпечні методи виконання будівельно-монтажних робіт, техніку безпеки при роботі з електроінструментом, правила поводження з легкозаймистими та отруйними речовинами. Приведені правила поводження під час надзвичайних ситуацій.

Передбачені заходи щодо цивільного захисту населення.

6. В економічному розділі складено кошторисну документацію розраховано техніко-економічні показники проекту, приведено техніко-економічний розрахунок ефективності впровадження більш ефективних будівельних матеріалів, техніко-економічні показники по проекту.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміст

Вступ.

1. Архітектурно-будівельний розділ.

1.1. Розробка варіантів ескізних проектів об'ємно-планувальних та конструктивних рішень.

1.2. Генеральний план.

1.2.1. Зміст технологічного процесу на території забудови.

1.2.2. Розміщення об'єкту на території з точки зору врахування місцевих умов.

1.2.3. Розробка елементів ландшафтної архітектури.

1.2.4. Техніко-економічні показники генерального плану.

1.3. Об'ємно-планувальне рішення.

1.3.1. Обґрунтування загальної корисної площі та площі допоміжних приміщень.

1.3.2. Забезпечення санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог.

1.4. Конструктивне рішення.

1.4.1. Вибір основних несучих конструкцій будівлі.

1.4.1.1. Фундаменти.

1.4.1.2. Стіни.

1.4.1.3. Перекриття і покриття.

1.4.1.4. Перегородки.

1.4.1.5. Покрівля.

1.4.1.6. Вікна, двері.

1.4.2. Обґрунтування теплотехнічних та економічних вимог при виборі огорожуючих конструкцій.

1.5. Інженерно-технічне обладнання.

1.6. Техніка безпеки та екологія.

2. Розрахунково конструктивний розділ.

Зам. інв. №		Підпис та дата	Інв. № ор.						Лист
				Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Дипломний проект

- 2.1. Вибір основних несучих конструкцій.
- 2.2. Розрахунок багатопустотної плити.
- 2.3. Розрахунок фундаментів.
- 2.4. Розрахунок сходиноквої плити.
- 2.5. Розрахунок сходиноквого маршу.
3. Технологія та організація будівництва.
 - 3.1. Умови будівельного виробництва.
 - 3.2. Обґрунтування термінів будівництва.
 - 3.3. Визначення складу та об'ємів БМР (будівельно-монтажних робіт).
 - 3.4. Вибір методів виконання робіт.
 - 3.5. Вибір комплектів будівельних машин та обладнання.
 - 3.6. Будівельний генеральний план.
 - 3.7. Технологічні карти.
 - 3.7.1 Технологічна карта по влаштуванню плоскої рулонної покрівлі.
 - 3.7.2. Технологічна карта по влаштуванню підлог із лінолеума.
 - 3.8. Проектування об'єктного сітьового графіку.
4. Дослідницька робота.
 - 4.1. Вступ.
 - 4.2. Опис об'єкту.
 - 4.3. Склад системи моніторингу.
 - 4.4. Хід моніторингу.
 - 4.5. Інструменти, що входять до складу системи моніторингу.
 - 4.6. Висновок.
5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
 - 5.1. Охорона праці.
 - 5.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях.
6. Економічний розділ.
 - 6.1. Вступ.
 - 6.2. Техніко-економічний розрахунок ефективності від впровадження більш ефективних матеріалів.
 - 6.3. Розрахунок техніко-економічних показників проекту.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6.5. Кошторисні розрахунки .

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Вступ

Проблема забезпечення населення житлом - одна з найгостріших соціально-економічних проблем в Україні. Середня забезпеченість населення житлом становить 20,1 кв. метра загальної площі на одну особу, що в 2 рази менше, ніж у розвинених країнах світу. Істотні зміни відбулися у структурі введеного в експлуатацію житла та джерелах фінансування його будівництва. Частка житлового будівництва за рахунок коштів населення досягла майже 67 відсотків його загального обсягу. Наша країна має потребу у функціонуванні цивілізованого ринку житла та підвищені можливостей населення реалізувати право на житло. Тому в даним час актуальним питанням є будівництво житлових будинків, що відповідають сучасним вимогам (поліпшення планування, підвищене теплозбереження, сучасні системи опалення, вентиляції, водопроводу та каналізації) за доступну ціну.

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект			

Розділ 1.
Архітектурно-будівельний

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Розробка варіантів ескізних проектів об'ємно-планувальних та конструктивних рішень.

Не розробляється

1.4. Генеральний план містить:

1.4.1. Зміст технологічного процесу на території забудови.

Майданчик, відведений під будівництво площею 2675 м² має розміри 61.5 x 43.5 м.

На південь від території забудови знаходиться дитячий садок (20м), на північ – житловий будинок (15м).

1.4.2. Розміщення об'єкту на території з точки зору врахування місцевих умов.

Будівельно - кліматична зона запроєктованої будівлі (СНиП 2.СІ - 32, с.51, прил.1, рис.9)

Кліматичний район II

Кліматичний підрайон В

Разрахункові дані температури, повітря (СНиП 2.СІ — 82, с.2, гр. 19,21).

Найбільш холодна доба - 28С°

Найбільш холодні п'ятиднівки - 24С°

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 1,20м (СНиП 2.0101-82, с.2,гр.19,21)

Вітри з перевагою ПдЗ.

Вихідні дані для побудови рози вітрів (СНиП 2.0101 - 82) додат.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Місяці	Повторювання напрямків вітру							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	7	9	10	19	13	16	14	12
Липень	13	13	6	8	9	9	17	25

Запроектована будівля органічно вписується у систему забудови міста. За умовну відмітку 0.000 прийнятий рівень чистої підлоги першого поверху відповідний абсолютній відмітці 132.500.

Вертикальне планування території виконане з ув'язкою з існуючим рельєфом, прилеглою територією; з мінімальним об'ємом земляних робіт. Відведення дощових і талих вод з майданчика передбачене шляхом планування території в лотки проекттованих прилеглих проїздів.

Під'їзні дороги мають ширину 3м, тротуари 1.5 м та мають асфальто-бетонне покриття.

Крім запроектованої будівлі на території ділянки передбачено дитячий майданчик та зони для відпочинку, розміщені лавки, квіткарки та урни для сміття.

Передбачена стоянка для автомобілів. Для колясок запроектовані пандуси.

Запроектований житловий будинок шкоди навколишньому середовищу не несе, так як в ньому передбачені всі інженерно-технічні заходи, згідно існуючих санітарних норм.

1.4.3. Розробка елементів ландшафтної архітектури.

На ділянці передбачене влаштування клумб та квіткарки та відповідно посадка багаторічних квітів. Прилеглі території, дитячий майданчик та зони відпочинку засіяні травою. Також на ділянці передбачена висадка дерев.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4.4. Техніко-економічні показники генерального плану.

№ п/п	Назва	Один , виміру	Кількість
1	Площа ділянки	м ²	22308
2	Площа забудови	м ²	3724
3	Площа озеленення	м ²	14645
4	Площа доріг і покриттів	м ²	939
5	Вілсоток забудови	%	16,7
6	Відсоток озеленення	%	65,6

1.3. Об'ємно-планувальне рішення.

1.3.1. Обґрунтування загальної корисної площі та площі допоміжних приміщень.

Житловий будинок вписується в оточуюче середовище, збережена каскадність, як і в інших поблизу розташованих групах будинків. Розміри будівлі в плані 50 x 18.5м. Висота будівлі в осях 1-7 32.27 м, в осях 7-11 29.27м, в осях 11-13 21.1м; Відповідно кількість поверхів 9,8,6.

Будинок має дві секції. Загальна площа складає 5573.46 м².

1.3.4. Забезпечення санітарно- гігієнічних та протипожежних вимог.

Запроектований житловий будинок шкоди навколишньому середовищу не несе, так як в ньому передбачені всі інженерно-технічні заходи , згідно існуючих санітарних норм.

В проекті передбачені протипожежні вимоги у відповідності з ДБН В.1.17. Зовнішнє пожежогасіння передбачає від 2-ох існуючих пожежних гідрантів.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вказівний знак пожежного гідранту розміщений на видному, освітленому в нічний час місці.

Розрахунок кількості пожежних автомобілів і особистого складу, необхідних для пожежогасіння будинку.

Для зовнішнього пожежогасіння будівлі, у відповідності з таблицею 6. СНиП мЗ 2.04.02-84 необхідно 10л/сек води при об'ємі до 25000 м³.

Об'єм 20075.8 м³.

Q=10/сек.

Визначаємо необхідну кількість стволів для гасіння пожежі із розрахунку:

Q_{ств.Б}=3.2л/сек – витрата води стволом Б.

Q_{ств.А}=7.4л/сек – витрата води стволом А.

Кількість стволів А визначається за формулою:

$$N_{ств.А} = Q_{тр.} : Q_{ств.А}$$

Для підвалу: 10:7.4=1.35, приймаємо 1 ств.

Для будинку: 10:7.4=1.35, приймаємо 1 ств.

Загальна кількість стволів А=2ств.

Кількість стволів Б визначається за формулою:

$$N_{ств.Б} = Q_{тр.} : Q_{ств.Б}$$

Для підвалу: 10:3.2=3ств.

Для будинку: 10:3.2=3ств.

Загальна кількість стволів Б=6ств.

Для подачі 20л/сек необхідно 1 пожежний автомобіль АЦ-40(130)

вкомплектований особистим складом в кількості 7 чоловік: командир відділення,

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

водій, 5 пожежних. Для відбору води використовуються два існуючі пожежні гідранти.

1.4. Конструктивне рішення.

1.4.1. Вибір основних несучих конструкцій будівлі.

1.4.1.1. Фундаменти.

Фундаменти пальові, складаються з паль і розтірок. Розтірок монолітний залізобетонний, балочного типу, бетон класу В20. Розмір ростверка під центральну стіну – висота 500 мм, ширина 600 мм. Розташування паль під зовнішні і внутрішні стіни однорядне.

Палі забивні залізобетонні у вигляді висячих паль, квадратного січення 300x300, з попередньо напруженою арматурою. Довжиною 8м, по серії 1.011 -6 марки СНпр 8-30.

Стіни підвалу запроектовані із збірних бетонних блоків по ГОСТ 13579-78*. Блоки кладуться на розчин марки М50 із детальним заповненням швів і перев'язкою по горизонталі не менше 300мм. Горизонтальну гідроізоляцію на відмітці -0.050 виконують із 2-х шарів гідроізолу на бітумній мастиці; на відмітці -3.100 із шару цементного розчину складом 1:2 з водостійкими добавками. Вертикальну гідроізоляцію виконують шляхом обмазки зовнішніх поверхонь підвалу, що дотикаються до ґрунту, гарячим бітумом за 2 рази.

1.4.1.2. Стіни.

Зовнішні та внутрішні стіни житлового будинку з 1-го по 3-й поверх виконують із силікатної цегли марки СОР 125/1800/25 ДСТУ Б В 2.7-80-98 на розчині марки М75. З 4-го поверху і вище виконують із силікатної цегли марки СОР 100/1800/25 ДСТУ Б В 2.7-80-98 на розчині марки М50.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кладку стін з вентиляційними каналами виконують тільки із повнотілої цегли. Межа вогнестійкості несучих конструкцій стін будівлі відповідає REi120, огорожуючи конструкцій сходової клітки REi60.

1.4.1.3. Переkritтя і покриття.

Переkritтя і покриття будівлі виконується із збірних залізобетонних плит з круглими пустотами по серії 1.141-1:

ПК63.15-8АтVТ-а

ПК63.12-8АтVТ-а

ПК51.15-8АтVТ-а

ПК51.12-8АтVТ-а

ПК36.12-8т

ПК42.12-8т

Плити переkritтя і покриття укладають на шар цементного розчину марки М-100. Шви між алитами заливаються цементним розчином марки М-150. Монтаж переkritтів наступного поверху виконують тільки після заливки швів між плитами переkritтя попереднього.

На внутрішніх стінах плити переkritтя зв'язуються між собою 2 анкерами привареними до монтажних петель та між собою. На зовнішніх стінах анкерування плит здійснюється "Г" подібними анкерами, один кінець якого закладається в шов між кладкою, а другий приварюється до монтажної петлі. Анкерування плит проводити через одну плиту. Монтажні петлі після влаштування анкерів загнути. Анкери захистити від корозії шляхом: оцинкування, покрити цементним розчином М100. Кінці пустот панелей зароблюються легким бетоном.

1.4.1.4. Перегородки.

Кладку перегородок виконують з червоної цегли марки КРПв-1/75 /1650 /25 ДСТУ Б В2.7-61-97 на розчині М-50. Товщина перегородок кухонь і санвузлів - 60мм міжквартирні перегородки товщиною 200мм. Товщина горизонтальних швів-

Зам. інв. №		Підпис та дата		Інв. № ор.		Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Лист
Дипломний проект											

12мм, вертикальних-10мм. До стін перегородки кріпляться за допомогою таких елементів, як: скоби, анкера, йорші.

1.4.1.5. Покрівля.

В будівлі передбачена плоска покрівля з ухилом $i=0.01$ для відводу води в воронки.

Покрівля складається з елементів:

Основний покрівельний шар – руберойд «Mineral PoliBond PS» 4мм;
 Підкладочний шар – руберойд «Mineral PoliBond S» 3мм;
 Цементно-пісчана стяжка армована сіткою 5Вр-1 100х100 50мм;
 Гідроізоляція – поліетиленова плівка основа 1мм;
 Цементно-пісчана затирка 25мм;
 З/б плита перекриття 220мм.

1.4.1.6. Вікна, двері.

Для заповнення віконних прорізів використовуються вікна металопластикові з 2-х камерними склопакетами. Зовнішні двері мають сертифікат ТУ 24733539-005-00, а також сертифікат системи УкрСепро. Внутрішні двері відповідають ГОСТ 6629-88.

Таблиця елементів заповнення віконних, вітражних і дверних прорізів.

№	Назва, марка по проекту	Кількість				Розміри прорізи ВхН мм
		Цоколь (Підвал)	1 пов.	2-9 пов.	всього	
1.	Вітраж В-1 (2-во камерний склопакет в металопластиковій)	4	4	-	8	1510x2800

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

	основі)					
2.	Вітраж В-2 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	4	4	-	8	1510x2800
3.	Вікно О-1 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	-	28	28	1360x1585
4.	Вікно О-2 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	-	28	28	1060x1585
5.	Вікно О-3 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	-	30	30	760x1585
6.	Вікно О-4 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	-	15	15	3400x1880
7.	Вікно О-5 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	14	20	69	103	1510x1585

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

8.	Вікно О-6 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	-	28	28	1210x1585
9.	Вікно О-7 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	-	20	20	910x1585
10.	Вікно О-8 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	2	-	2	800x1585
11.	Вікно О-9 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	6	-	6	770x1585
12.	Вікно О-10 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	-	13	13	1510x1585
13.	Вікно О-11 (2-во камерний склопакет в металопластиковій основі)	-	2	-	2	770x1585
14.	Підвіконна плита ПП 14.45	-	-	26	26	1400x450

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

15.	Підвіконна плита ПП 11.45	-	-	26	26	1100x4 50
16.	Підвіконна плита ПП 8.45	-	7	30	37	800x45 0
17.	Підвіконна плита ПП 35.45	-	-	18	18	3400x4 50
18.	Підвіконна плита ПП 16.45	14	20	84	118	1600x4 50
19.	Підвіконна плита ПП 13.45	-	1	34	35	1300x4 50
20.	Підвіконна плита ПП 10.45	-	-	20	20	1000x4 50
21.	Двері зовнішні Нд-1	6	4	-	10	910x21 00
22.	Двері зовнішні Нд-2	-	4	-	4	1310x2 100
23.	Двері зовнішні ПД-1	2	-	3	5	910x21 00
24.	Двері зовнішні ПД-2	-	2	4	6	910x21 00
25.	Двері зовнішні ПД-3	-	2	16	18	900x21 00
26.	ДГ21-10ц 1	-	-	46	46	1010x2 100
27.	ДГ21-10цл 1л	-	-	13	13	1010x2 100
28.	ДО21-8 2	-	-	28	28	770x20 71

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

29.	ДО21-8 2л	-	-	28	28	770x20 71
30.	ДО21-12 3	-	-	48	48	1272x2 071
31.	ДГ21-8 4	-	-	15	15	770x20 71
32.	ДГ21-8л 4л	-	-	13	13	770x20 71
33.	ДГ21-9 5	2	2	38	42	870x20 71
34.	ДГ21-9л 5л	2	6	15	15	870x20 71
35.	ДГ21-7п 6	6	8	64	78	670x20 71
36.	ДГ21-7пл 6л	6	6	43	55	670x20 71
37.	ДО21-13 7	-	4	-	4	1272x2 071
38.	ДО21-10 8	2	-	-	2	1010x2 100
39.	Двері балконні 9	-	-	47	47	750x23 75
40.	Двері балконні 9л	-	-	39	39	750x23 75

1.4.2. Вибір огорожуючих конструкцій.

Район будівництва – місто Суми (друга зона кліматичного районування та друга зона вологості - “нормальна”).

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

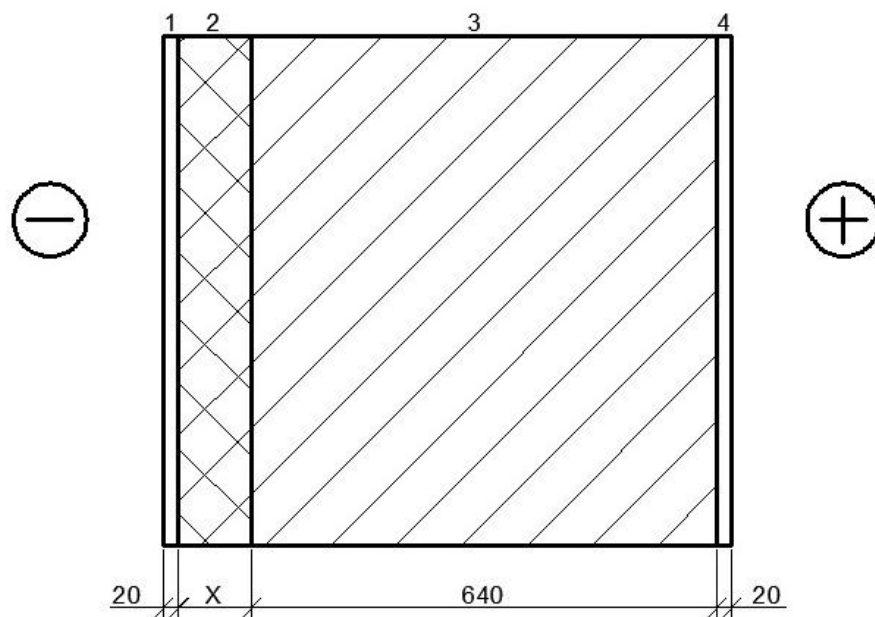
Нормативний опір теплопередачі:

- для стін $R^{tp}_0=2,8 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$,
- для віконного заповнення $R^{tp}_0=0,5 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$.

Розрахунок ведемо при відносній вологості усередині приміщення – нормальній, $\phi=50\%$, температура внутрішнього повітря $t_B = +20^\circ\text{C}$. Умови експлуатації конструкцій – Б.

Коефіцієнт теплопередачі відповідно СНиП II-3-79**: $\alpha_g = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$

Коефіцієнт тепловіддачі в зимових умовах для зовнішніх стін:
 $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$.



Розрахунок товщини шару утеплювача:

1. Вапняно-піщаний розчин для фасаду $\delta_3=0,02 \text{ м}$, $\lambda_3=0,79 \text{ Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$.
2. Утеплювач $\delta_1=0,120 \text{ м}$, $\gamma_1=125 \text{ кг}/\text{м}^3$ із $\lambda_1=0,045 \text{ Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$.
3. Шар цегли $\delta_2=0,640 \text{ м}$, $\gamma_2=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_2=0,9 \text{ Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$.
4. Вапняно-піщаний розчин $\delta_3=0,02 \text{ м}$, $\lambda_3=0,81 \text{ Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення теплозахисних якостей огорожуючих конструкцій повинна виконуватися умова: $R_0 \geq R_0^{TP}$.

Для даної стінової конструкції маємо:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H};$$

Для стінової огорожі $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$;

В якості утеплювача в конструкції стіни, прийнято ПСБ із $\lambda = 0,05 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$.

$$R_0 = 0,115 + \frac{0,02}{0,79} + \frac{\delta_{ут}}{0,05} + \frac{0,64}{0,9} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 = 0,115 + 0,025 + 0,71 + 0,026 + 0,04$$

$$\delta_{ут} = (3 - 0,94) \cdot 0,05 = 0,103 \text{ м.}$$

Товщина даного утеплювача повинна бути не менше 0,10 м. Приймаємо товщину утеплювача 0,11 м.

Отже $\delta_{ут} = 11 \text{ см}$. Обрана конструкція стіни і товщина утеплювача задовольняють вимогам СНиП II-3-79**.

1.5. Інженерно-технічне обладнання.

Опалення.

В кожній квартирі передбачена індивідуальна система опалення . Використовуються котли DOMIcompact F24 які мають к.к.д. 90%. Котли можуть автоматично підтримувати температурний режим, встановлений в залежності від температури зовнішнього повітря. Системи опалення квартир запроектовані

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект	Лист
Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №				

водяні, двохтрубні, з нижньою розводкою і з насосною циркуляцією води. В якості нагрівних приладів прийняті радіатори TERMAL. Трубопроводи прокладаються в плінтусних конструкціях.

Вентиляція.

Витяжка з квартир запроектована природна, через витяжні кирпичні канали в стінах. Витяжний кирпичний канал передбачений із приміщень кухонь і санвузлів. Приплив повітря в житлові кімнати і кухні передбачений через кватирки.

Водопровід і каналізація.

Джерелом водопостачання є існуюча система водопостачання $d=220\text{мм}$.

Зовнішні мережі господарчо-побутової каналізації під'єднуються до міської системи господарчо-побутової каналізації $d=400\text{мм}$, згідно технічних вимог.

Енергозабезпечення.

Енергозабезпечення житлового будинку виконується від двох трансформаторної підстанції ТП – 2х630кВА, 10\0.4 кВ.

Основні показники проекту:

1. Напруга електромережі 380/220В, 50Гц.
2. Розрахункова потужність 86.0кВт.
3. Розрахунковий струм 147.0 А.
4. Категорія енергозабезпечення II.

Телебачення.

Для колективного прийому телевізійного сигналу передбачається встановлення на даху споруди телевізійних антен метрового та дециметрового діапазону хвиль.

Радіофікація.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Ввід радіотрансляційної мережі в будинок – повітряний, через труботійку, встановлену на даху. Підключення радіотрансляційної мережі до зовнішніх мереж виконується згідно технічних вимог.

Телефонізація.

Ввід телефонного дроту в підвал житлового будинку і установка розмежувальної шафи виконується згідно технічних вимог.

1.6. Техніка безпеки та екологія.

Основою для високопродуктивної і безпечної праці, попередження можливих небезпек та забезпечення санітарно-гігієнічного обслуговування будівельників і обслуговуючого персоналу є правильна організація будівельного майданчика і виробництва будівельно-монтажних робіт. Тому техніка безпеки в будівництві враховується при розробці проектів організації робіт, які ведуться з обов'язковим дотриманням вимог Будівельних норм і правил (БНіП), і зокрема голови СНіП III-4-80 * «Техніка безпеки в будівництві».

До основних заходів такого розділу, як техніка безпеки в будівництві належать:

- Правильна організація будівництва та виробництва робіт;
- Організація складування матеріалів і деталей;
- Організація будівельного майданчика і проходів;
- Забезпечення нормального робочого та аварійного освітлення робочого майданчика;
- Організація технічного нагляду за станом механізмів, кранових шляхів, обладнання;
- Проведення систематичного інструктажу обслуговуючого персоналу;
- Обов'язкове огорожу всіх майданчиків і сходів, а також обертових і рухомих частин крана;
- Постійний контроль за справністю механізмів, укомплектування крана справним інструментом;

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Дотримання правил експлуатації крана відповідно до Інструкції з монтажу та експлуатації підйомних пристроїв;
- Застосування сигналізації згідно з Правилами Держнаглядохоронпраці;
- Забезпечення електробезпеки.

Охорона праці робітників і забезпечення умов додержання правил техніки безпеки на кожному будівельному майданчику — обов'язок керівників будівельних організацій і осіб, відповідальних за виконання будівельних робіт. За загальний стан техніки безпеки в будівельній організації відповідають начальник (керуючий) та головний інженер тресту або управління. Контроль за додержанням правил техніки безпеки і здійсненням організаційно-технічних і санітарно-гігієнічних заходів щодо запобігання травматизму і професійним захворюванням покладено на осіб, призначених адміністрацією будівництва з числа інженерно-технічного персоналу, а також громадських інспекторів. Ці працівники мають контролювати виконання наказів, інструкцій і розпоряджень з питань техніки безпеки, проводити інструктажі робітників, брати участь у періодичних випробуваннях машин, механізмів, риштувань, колисок, а також працювати в комісіях, що розслідують причини аварій і випадки травматизму на будівельному майданчику.

Територію будівельного майданчика обгороджують парканом з ворітьми для в'їзду і виїзду транспорту. Висота його повинна бути не менше 2 м, а відстань до будинку, що споруджується, не менше 10 м. Якщо будинок розміщено вздовж вулиці і паркан поставлено ближче, на ньому має бути захисний піддашок завширшки не менше 1 м, закріплений з нахилом у бік будівельного майданчика під кутом 20° до горизонту.

По периметру будинку визначають небезпечну для людей зону, на межі якої встановлюють попереджувальні знаки або написи. При висоті будинку до 20 м ширина цієї зони має бути не менше 7 м, а при висоті 20—70 м — не менше 10

Зам. інв. №		Підпис та дата	Інв. № ор.						Лист	
				Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект	

м. На території будівельного майданчика обладнують проїзди для транспорту і проходи для людей. У місцях в'їзду і виїзду автотранспорту вивішують попереджувальні написи ("Бережись автомобіля!" тощо). Вночі такі написи слід добре освітлювати. Для переходу робітників через котловани і траншеї споруджують перехідні містки з поруччям заввишки не менше 1,1м. Проходи на укосах з нахилом більше 20° обладнують драбинами або східцями з одnobічним поруччям. Електрокабелі в місцях проходів і проїздів транспорту прокладають під землею або перекривають містками. Колії для внутрішнього транспорту (кранів, вагонеток тощо) повинні бути справні і укладені на міцну основу.

До роботи з машинами і механізмами допускають лише осіб, що пройшли спеціальну підготовку і одержали посвічення на право керування (або обслуговування) цією машиною. Працюючи біля машини чи механізму, слід суворо дотримуватися правил техніки безпеки, а також знати інструкцію щодо експлуатації машини, яка обов'язково має бути на робочому місці, і виконувати її вимоги. Працювати на стаціонарних машинах можна лише після міцного закріплення їх на фундаментах. Пересувні машини (розчинонасоси, компресорні установки, розчинозмішувачі тощо) варто встановлювати на рівних майданчиках (або площадках), після чого закріплювати розтяжками або класти під їхні колеса колодки. Усі рухомі частини машин і механізмів повинні бути закриті кожухами або капотами, а робочий майданчик навколо машини — обгороджений. Перед пуском машини після монтажу або ремонту слід уважно оглянути її і перевірити, щоб на ній не залишилось запасних частин або монтажного інструменту, які під час роботи можуть потрапити в рухомі частини і спричинити аварію. Категорично забороняється залишати працюючу машину без нагляду, а також регулювати або змащувати її під час роботи.

Особливо небезпечна для людини дія електричного струму, яка може призвести до різних видів травматизму: опіків тіла, розриву тканин і ушкодження кісток, захворювання очей, паралічу нервової системи тощо. У

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

деяких випадках ураження електричним струмом може призвести до смерті потерпілого. Сила дії електричного струму на організм людини залежить від напруги: чим більше напруга, тим більша можливість ураження струмом, оскільки при постійному опорі людського тіла (близько 1000 Ом) сила струму збільшуватиметься (закон Ома). Струм силою в 0,1 А вважається смертельним для людини. Слід враховувати, що більшість електричних машин на будівництві працює від напруги 220 або 380 В, що дуже небезпечно, особливо якщо врахувати, що працювати доводиться в умовах підвищеної вологості. Більш безпечним, за умов дотримання відповідних правил техніки безпеки, вважається струм з напругою 12—36 В.

До роботи по обслуговуванню будівельних машин і обладнання з електроприводом допускаються особи віком від 18 років. Вони проходять попередній і періодичні медичні огляди у строки, встановлені органами охорони здоров'я України. Особи, допущені до роботи з машинами з електроприводом, повинні мати кваліфікаційну групу з техніки безпеки не нижче II, а допущені до роботи з ручним електроінструментом — I. Особи, що мають I кваліфікаційну групу, проходять інструктаж через кожні 3 міс. Для контролю за електробезпекою організації призначають відповідального інженерно-технічного працівника. Пульти управління машинами, а також пускові пристрої (рубильники, магнітні пускачі), віддалені від машин, що працюють від електродвигунів, повинні знаходитись у спеціальних шафах або ящиках, які закриваються на замок. Пробкові запобіжники мають відповідати певній силі струму.

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №						Лист
			Дипломний проект					
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				

Розділ 2. Розрахунково-конструктивний

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1. Вибір основних несучих конструкцій.

Будівельний майданчик розташований в м. Суми.

Будівельно - кліматична зона запроектованої будівлі (СНиП 2.СІ - 32, с.51, прил.1, рис.9)

Кліматичний район II

Кліматичний підрайон В

Разрахункові дані температури, повітря (СНиП 2.СІ — 82, с.2, гр. 19,21).

Найбільш холодна доба - 28С°

Найбільш холодні п'ятиднівки - 24С°

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 1,20м (СНиП 2.0101-82, с.2, гр.19,21)

Вітри з перевагою ПдЗ.

Середня температура зовнішнього повітря по місяцям:

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
t°	-7.9	7.6	-2.4	6.4	14	17.6	19.3	18.4	12.9	6.4	-0.2	-5.4

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів (СНиП 2.01.01-82, с 45, додаток 1. мал 3) 1.2м.

Запроектована житлова будівля має розміри в плані 18x50 м, та складається з двох секцій. Споруда каскадного типу має 9, 8, та 6 поверхів, відповідно висоту 32,27м, 29,27м, 21,1м.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до призначення будівлі підібрані основні типові конструкції, які економічно вигідні та відповідають вимогам техніки безпеки і сучасним методам виконання робіт і організації праці.

Фундаменти пальові, складаються з паль і розтірок. Розтірок монолітний залізобетонний, балочного типу, бетон класу В20. Розмір розтірок під центральну стіну – висота 600 мм, ширина 600 мм. Розташування паль під зовнішні і внутрішні стіни однорядне.

Палі забивні залізобетонні у вигляді висячих паль, квадратного сечення 300х300, з попередньо напруженою арматурою. Довжиною 8м, по серії 1.011 -6 марки СНпр 80.30-8.

Зовнішні та внутрішні стіни житлового будинку з 1-го по 3-й поверх виконують із силікатної цегли марки СОР 125/1800/25 ДСТУ Б В 2.7-80-98 на розчині марки М75. З 4-го поверху і вище виконують із силікатної цегли марки СОР 100/1800/25 ДСТУ Б В 2.7-80-98 на розчині марки М50. Перегородки цегляні та гіпсокартонні. Стіни підвалу прийняті із збірних бетонних блоків ФБС 24.6.6-т, ФБС 12.6.6-т, ФБС 9.6.6-т.

В якості основних конструкцій покриття та перекриття прийнято багатопорожнисті плити ПК63.15-8АтVт-а, ПК63.12-8АтVт-а.

Покрівля передбачена плоска з ухилом $i=0.01$ для відводу води в воронки.

Заповнення віконних прорізів здійснено двокамерними склопакетами в металевих профілях.

Підлоги в будівлі було прийнято 4 типів в залежності від типу приміщення.

2.2. Розрахунок багатопустотної плити

Розрахунок багатопустотної плити по граничних станах першої групи.

Характеристика міцності бетону і арматури.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Поперечна арматура та зварні сітки:

$R_s=365$ МПа

$R_{sw}=290$ МПа

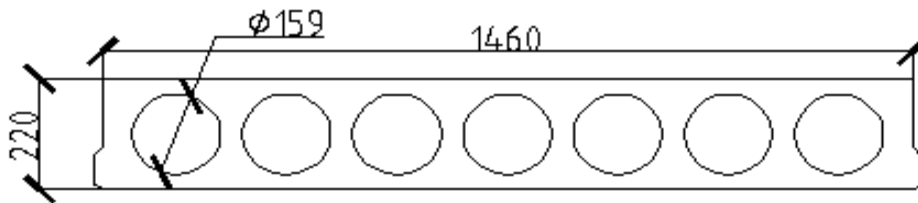
$E_s=190000$ МПа

ВР-I:($\varnothing 3$ мм $R_s=375$ Мпа; $E_s=170000$ МПа

$\varnothing 4$ і $\varnothing 5$ мм $R_s=360$ Мпа; $E_s=170000$ МПа

$R_{sw}=270$ МПа

$R_{sw}=265$ МПа



Розрахунковий проліт та навантаження.

Навантаження на 1 м² перекриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження, Н/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню γ_f	Розрахункове навантаження, Н/м ²
1	2	3	4
Лінолеум $\delta= 5$ мм, $\rho= 1500$ кг/м ³	75	1,1	82

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект	Лист

Шар із холодної бітумної мастики $\delta=2$ мм 900кг/м^3	18	1.1	20
Цементно-піщана стяжка $\delta=68$ мм, $\rho=1800$ кг/м^3	1224	1.2	1469
Шар звукоізоляції $\delta=5$ мм, $\rho=1900$ кг/м^3	95	1,1	105
Багатопорожниста плита перекриття	3120	1,1	3432
Постійне навантаження g	4532	-	5108
Тимчасове навантаження q , у тому числі:	1500	1,2	1800
короткочасна q_{sh}	1000	1,2	1200
тривала q_{lon}	500	1,2	600
Повне навантаження $(g + q)$	6032	-	6908

Інв. № ор.	Зам. інв. №
Підпис та дата	

Розрахункове навантаження на 1 м довжини при ширині плити 1,5 м з урахуванням коефіцієнта надійності по призначенню будівлі $\gamma_n=1$:

$$\text{постійне } g=5,108 \cdot 1,5 \cdot 1=7,66 \text{ кН/м}$$

$$\text{повне } g+v=6,908 \cdot 1,5 \cdot 1=10,36 \text{ кН/м;}$$

$$\text{тимчасове } v=1,8 \cdot 1,5 \cdot 1=2,7 \text{ кН/м.}$$

Нормативне навантаження на 1 м довжини:

$$\text{постійне } g=4,532 \cdot 1,5 \cdot 1=6,8 \text{ кН/м;}$$

$$\text{повне } g+v=6,032 \cdot 1,5 \cdot 1=9,04 \text{ кН/м, в тому числі постійна і довготривала } 5,7 \cdot 1,5 \cdot 1=8,55 \text{ кН/м.}$$

Розрахунковий проліт плити:

$$l_0 = 6 - 0,65 + \frac{0,2 - 0,02}{2} = 5,26 \text{ м.}$$

Зусилля від розрахункового та нормативного навантаження.

Від розрахункового навантаження

$$M=(g+v) \cdot L_0^2/8=(10,36 \cdot 5,26^2)/8=35,82 \text{ кН}\cdot\text{м;}$$

$$Q=(g+v) \cdot L_0/2=(10,36 \cdot 5,26)/2=27,24 \text{ кН.}$$

Від нормативного повного навантаження

$$M=(9,04 \cdot 5,26^2)/8=31,26 \text{ кН}\cdot\text{м;}$$

$$Q=(9,04 \cdot 5,26)/2=23,7 \text{ кН.}$$

Від нормативного постійного та довготривалого навантаження

$$M=(8,55 \cdot 5,26^2)/8=29,5 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Встановлення розмірів перерізу плити.

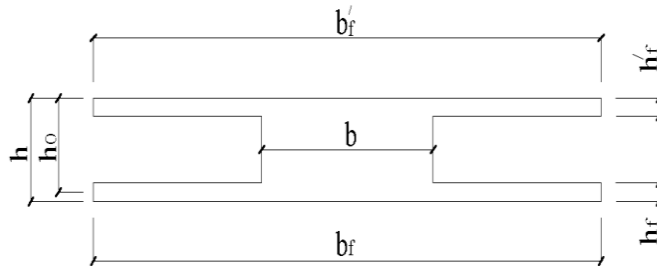
Для розрахунку перерізу, приводиться двотавровий переріз:

$$h=22,0 \text{ см};$$

$$b'_f=b_f=49,0 \text{ см};$$

при діаметрі пустот 15,9 см вони замінені еквівалентними квадратами розмірами $0,886 \cdot 15,9=14,09 \text{ см};$

при кількості пустот в плиті 7 шт



$$b=149,0-7 \cdot 14,09=50,36 \text{ см};$$

$$h'_f=h_f=\frac{22-14,09}{2}=3,95 \text{ см};$$

Площа січення: $A_{b,tot}=b'_f \cdot h'_f+b_f \cdot h_f+(h-h'_f-h_f) \cdot b=$
 $=149,0 \cdot 3,95+149,0 \cdot 3,95+14,09 \cdot 50,36=1888,10 \text{ см}^2$

Робоча висота січення: $h_0=22-3,0=19,00 \text{ см}$

Січення двотаврового профілю розраховане на місці без врахування розтягнутого бетону як таврове січення:

$$B=50,36 \text{ см}; \quad h=14,09+3,95=18,05 \text{ см};$$

Площа січення: $A_b=149,0 \cdot 3,95+18,05 \cdot 50,36=1498,04 \text{ см}^2$

Попереднє напруження

Початкове попереднє напруження приймаємо:

$$\sigma_{sp}=0,75 \cdot R_s=0,75 \cdot 365=273 \text{ МПа}$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

перевіряємо умови: $\sigma_{sp} + p \leq R_s$

де: p - граничне допустиме відхилення, МПа

l - відстань між зовнішніми гранями упорів:

$p = 30 + 360 / l = (30 + 360) / 6 = 90$ МПа, що менше: $R_s - p = 365 - 90 = 275$ МПа, але більше $0,3 R_s = 0,3 \cdot 390 = 109,5$ МПа

Розрахунок міцності плити по перерізу, нормальному до поздовжньої осі.

Розрахунковий момент $M = 35,82$ кН·м. Переріз тавровий з полицею в стиснутій зоні. Обчислюємо $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = 0,85$.

Характеристики стиснутої зони: $\omega = \alpha - 0,008 R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 17 = 0,7$

Визначаємо: $\Delta \sigma_{sp} = 1500 \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 = 1500 \cdot (273 / 365) - 1200 = 78,1$ МПа

Тоді: $\sigma_{sr} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta \sigma_{sp} = 365 + 400 - 273 - 78 = 413,918$ МПа

Визначаємо висоту стиснутої зони: $x = \xi h_o = 0,12 \cdot 19 = 2,28$ см < 5 см – нейтральна вісь проходить в межах стиснутої полиці.

Обчислюємо характеристику стиснутої зони по формулі 25 [1]

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = 0,56832$$

Переріз тавровий з полчкою в стиснутій зоні

$$h_o = h - h^f = 22 - 3 = 19 \text{ см}$$

Визначаємо $\alpha_o = \frac{\dot{l}}{R_b \cdot b \cdot h_o^2 \cdot 100} = (35826,917 \cdot 1,5 \cdot 361) = 0,04$

З табл.3.11 [4] знаходять $\xi = 0,08$; $\zeta = 0,96$.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Висота стиснутої зони: $X = \xi \cdot h = 0.08 \cdot 19 = 1.52 \text{ см}$

Коефіцієнт умов роботи, що враховує опір напруженої арматури вище умовної межі текучості, відповідно до п.3.13 [1]:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \cdot (2\xi/\xi_R - 1) = 1,26 > \eta = 1,15$$

де $\eta = 1,15$ для арматури класу А-400С (п.3.13 [1]).

Приймаємо $\gamma_{s6} = \eta = 1,2$

Обчислюємо площу перерізу розтягнутої арматури:

При $\alpha_m = 0,85$

$$A_{sp} = M / (\gamma_{s6} R_s \zeta h_0) = 3,636 \text{ см}^2$$

Приймаємо $2\varnothing 16$ з площею $A_s = 4,02 \text{ см}^2$ (дод.6 [4] та рис.2).

Розрахунок міцності плити по перерізу, похилому до подовжньої осі.

Розрахункове поперечне зусилля $Q = 27,24 \text{ кН}$.

Вплив позовжнього обтиску $N = P = 86,82 \text{ кН}$ (див. розрахунок по визначенню зусилля обтиску з урахуванням втрат попереднього напруження арматури, розрахунок по граничному стану II групи, пункт 4.2).

Перевіряємо, чи потрібна поперечна арматура по розрахунку.

Перевіримо необхідність постановки хомутів:

$$S = 100 \text{ мм}; V_p - I; R_{sw} = 260 \text{ МПа.}$$

$$\varphi_n = \frac{0.1 P_2}{R_{bt} \cdot b \cdot h_0} = 0.14$$

Перша умова (п.3.32 [1]), де Q_{\max} – максимальне поперечне зусилля біля грані опори

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\max} = Q = 27,24 \text{ Н} < 2,5 R_{bt} b h_0 = 2,5 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 387 \cdot 19 = 193000 \text{ Н} - \text{задовольняється.}$$

При дії рівномірно-розподіленого навантаження, якщо виконується умова:

$$q_1 = q + \frac{V}{2} = 5992,5 \text{ Н} < 0,24 \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{br} \cdot b_1 = 0,24 \cdot 1,05 \cdot 39 \cdot (1 + 0,14) = 11141,5 \text{ Н}$$

$$\text{Приймаємо: } c = c_{\max} = 2,5 \cdot 19 = 47,5 \text{ см}$$

Перевіряємо другу умову:

$$Q_2 = Q - q_1 \cdot c = 18,40 \text{ кН} - \text{умова виконується}$$

Поперечної арматури по розрахунку не потрібно установлювати. Тому приймаємо на при- опорній частині довжиною $1/4L$ встановлюємо конструктивно поперечні стержні $\varnothing 5$ мм ВР-I з кроком 10 см.

Розрахунок багатопустотної плити по граничним станам другої групи

Визначення геометричних характеристик приведенного перерізу.

$$\text{Сторона квадрата } h = 0,9d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,31 \text{ см}$$

Товщина полук еквівалентного перерізу

$$h_f = (h - d) = (22 - 14,31) \cdot 0,5 = 3,85 \text{ см}$$

$$\text{Ширина ребра } b = b \cdot k \cdot d = 150 - 7 \cdot 15,9 = 38,7 \text{ см}$$

Обчислюємо площу приведенного перерізу

$$A_{\text{ред}} = b \cdot h \cdot k \cdot d = 150 \cdot 22 - 111 \cdot 14,3 = 1708,41 \text{ см}^2.$$

де A – площа перерізу бетону за вирахуванням площі перерізу каналів і пазів;

Відношення модулів пружності:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{190000}{34500} = 5,5$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Відстань від нижньої грані до центру ваги приведенного перерізу

$$y_o=0.5h=0.5*22=11\text{ см.}$$

Момент інерції

$$I_{\text{red}}=\frac{b \cdot h^3}{12} - \frac{b_1 \cdot d^3}{12} = 105977.98\text{ см}^4$$

Момент опору приведенного перерізу по нижній зоні

$$W_{\text{red}}=I_{\text{red}}/y_o=105977.98/11=9634.362\text{ см}^3.$$

Момент опору приведенного перерізу по верхній зоні

$$W'_{\text{red}}=I_{\text{red}}/y_o=.105977.98/11=9634.362\text{ см}^3$$

Відстань від ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони (верхньої) до центра ваги приведенного перерізу по формулі 132 [1]:

$$r = \varphi W_{\text{red}}/A_{\text{red}}=0,85 \cdot 9634.4/1708.41=4.79\text{ см};$$

те ж найменш віддаленої від розтягнутої зони (нижньої)

$$r_{\text{inf}}=0,85 \cdot 9634.4/1708.41=4.79\text{ см}$$

де $\varphi=1,6-\sigma_{\text{бр}}/R_{\text{b,ser}}=1,6-0,75=0,85$ (відповідно до формули 135 [1]) і приймається не менше 0,7 і не більше 1,0.

Пружнопластичний момент опору по розтягнутій зоні по формулі 175 [2]:

$$W_{\text{pl}}=\gamma \cdot W_{\text{red}}=1.5 \cdot 9634.36=14452\text{ см}^3\text{ тут } \gamma=1.5\text{ для таврового перерізу}$$

Визначення втрат попереднього напруження арматури.

Розрахунок виконуємо у відповідності з п.п.1.23-1.30 [1]. Коефіцієнт точності натягування арматури $\gamma_{\text{sp}}=1$ (табл. 2 [2]).

Перші втрати₂ (п.1.25 [1]).

Зам. інв. №		Підпис та дата		Інв. № ор.		Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Лист
Дипломний проект											

1. Втрати від релаксації напружень в арматурі при електротермічному способі напруження:

$$\sigma_1 = 0,03\sigma_{sp} = 0,03 \cdot 273 = 8,19 \text{ МПа}$$

2. Втрати від температурного перепаду між натягнутою арматурою та упорами $\sigma_2 = 0$.

3. Втрати від деформації анкерів, що розташовані біля натяжних пристроїв при електротермічному способі натягування не враховуються, так як вони враховані при визначенні значення повного подовження арматури - $\sigma_3 = 0$.

4. Втрати від тертя арматури $\sigma_4 = 0$.

5. Втрати від деформації сталевих форм при електротермічному способі напруження не враховуються $\sigma_5 = 0$.

Зусилля обтискання з урахуванням втрат попереднього напруження 1-4

$$P_1 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_1) \gamma_{sp} = 108,4 \text{ кН.}$$

Ексцентриситет цього зусилля відносно центра ваги приведенного перерізу

$$e_{op} = h - a = 11 - 3 = 8 \text{ см.}$$

Напруження в бетоні при обтисканні у відповідності з формулою 10 [2]:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{op} y_o}{I_{red}} = 1,53 \text{ МПа.}$$

Встановлюємо передаточну міцність бетону з умови $\sigma_{bp}/R_{bp} = 0,75$;

приймаємо $R_{bp} = 12,5 \text{ МПа.}$

Обчислюємо стискаюче напруження в бетоні на рівні центру ваги напружуваної арматури від зусилля обтискання P_1

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 e_{op} - M) e_{op}}{I_{red}} = 1,28 \text{ МПа}.$$

6. Втрати від швидконатікаючої повзучості при $\sigma_{bp}/R_{bp}=1.28/12,5=0,1 < \alpha$,

$$\text{де } \alpha = 0.25 + 0.025 R_{bp} = 0.25 + 0.025 \cdot 12.5 = 0.56 < 0.8$$

$$\sigma_6 = 40 \cdot 0.37 \cdot 0.85 = 14.8 \text{ МПа}$$

(домножується на 0,85 згідно пункту 6б таблиці 5 [1] для бетону, що піддається тепловій обробці).

$$\text{Перші втрати } \sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 8.19 + 4.1 = 12.3 \text{ МПа}.$$

З урахуванням перших втрат σ_{los1} напруження

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 e_{op}) e_{op}}{I_{red}} = \left(\frac{375050}{1759} + \frac{(375050 \cdot 8) \cdot 8}{104270.5} \right) \cdot \frac{1}{100} \approx 4,43 \text{ МПа},$$

$$\text{де } P_1 = A_s (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) = 4.08 (273 - 12) = 106.365 \text{ кН}.$$

Другі втрати.

7. Втрати від релаксації напружень арматури $\sigma_7 = 0$ (так як натягування проводиться на упори).

8. Втрати від усадки бетону $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$.

9. Втрати від повзучості бетону при $\sigma_{bp}/R_{bp} = 4.43/12,5 = 0,35 \leq 0,75$

$$\sigma_9 = 150 \cdot \alpha \cdot \sigma_{bp}/R_{bp} = 12,90 \text{ МПа},$$

де $\alpha = 0,85$ – для бетону підданого тепловій обробці при атмосферному тиску.

$$\text{Другі втрати } \sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 12,9 = 47,9 \text{ МПа}.$$

$$\text{Повні втрати } \sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 12,3016 + 47,9 = 60,2 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа}.$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

Зусилля обтискання з урахуванням повних втрат:

$$P_2 = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 86,8208 \text{ кН.}$$

Розрахунок по утворення тріщин, нормальних до подовжньої осі.

Цей розрахунок виконуємо для виявлення необхідності перевірки по розкриттю тріщин. При цьому для елементів, до тріщиностійкості яких ставляться вимоги 3-ої категорії, приймаємо значення коефіцієнта надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$ (табл.3 [1]); розрахунковий момент від нормативного навантаження 64.45 кН·м.

Розрахунок елементів, що згинаються виконується із умови

$$M_r \leq M_{crс}, \text{ (формула 124 [1])}$$

де M_r – момент зовнішніх сил, розташованих по одну сторону від перерізу, що розглядається, відносно осі, яка паралельна нульовій лінії та проходить через ядрову точку, найбільш віддалену від розтягнутої зони, тріщиноутворення якої перевіряється (для елементів, що згинаються $M_r = M$);

$M_{crс}$ – момент, що сприймається перерізом, нормальним до подовжньої осі елемента.

По формулі 125 [1] обчислюємо момент виникнення тріщин по наближеному способу ядрових моментів:

$$M_{crс} = R_{bt,ser} W_{pl} \pm M_{гр} = 1,8 \cdot 14,452 + 10,00 = 36 \text{ кН·м,}$$

де $M_{гр}$ – ядровий момент зусилля обтискання;

$$M_{гр} = P_2 (e_{op} + r) = 86,8 \cdot (8 + 4,8) / 100 = 9,99665 \text{ кН·м}$$

$$M_n = 31,6 \text{ кН·м} < M_{crс} = 36,01 \text{ кН·м}$$

Умова задовольняється, тому розрахунок по тріщиностійкості не проводимо.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок прогину плити

Гранично припустимий прогин для плити, що розраховується, з обліком естетических вимог відповідно до норм приймається рівним:

$$f_u = \frac{l}{200} = \frac{690}{200} = 3.45 \text{ см.}$$

Визначення прогину виробляється тільки на дію постійних і тривалих навантажень при коефіцієнті надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$ по формулі на стор. 142 [3]:

$$f = \varphi_m \times \left(\frac{1}{r}\right) \cdot l_0^2, \text{ де}$$

для вільно обпертої балки коефіцієнт φ_m дорівнює:

$\frac{5}{48}$ при рівномірно розподіленому навантаженні;

$\frac{1}{8}$ при двох рівних моментах по кінцях балки від сили обтиснення.

Повна кривизна плити на ділянках без тріщин у розтягнутій зоні визначається по формулах (155 ... 159) п.4.24[1].

Кривизна від постійного і тривалого навантаження:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M \cdot \varphi_{b2}}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}} = \frac{2576300 \cdot 2}{0,85 \cdot 34500 \cdot 105977,98 \cdot 100} = 1,65 \times 10^{-5} \text{ 1/см, де}$$

$M = 30,447 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - момент від відповідного зовнішнього навантаження щодо осі, нормальної до площини дії згинаючого моменту і минаючої через центр ваги приведенного перетину;

$\varphi_{b2} = 2$ - коефіцієнт, що враховує вплив тривалої повзучості важкого бетону при вологості більш 40%;

$\varphi_{b1} = 0,85$ - коефіцієнт, що враховує вплив короткочасної повзучості важкого бетону;

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M \cdot 1}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}} = \frac{2576300 \cdot 1}{0,85 \cdot 34500 \cdot 105977,98 \cdot 100} = 0,8 \times 10^{-5} \text{ 1/см,}$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кривизна від короткочасного вигибу при дії зусилля попереднього обтиснення з обліком $\gamma_{sp} = 0,879$:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{P_2 \cdot e_{op}}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}} = \frac{0,879 \cdot 86820,8 \cdot 8}{0,85 \cdot 34500 \cdot 105977,98 \cdot 100} = 0,2 \times 10^{-5} \text{ 1/см}.$$

Оскільки напруга обтиснення бетону верхнього волокна

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} - \frac{P_1 \cdot e_{op}}{I_{red}} \times (h - y_0) = \frac{106365}{1708,41} - \frac{106365 \cdot 8}{105977,98} \times (22 - 11) = -26,06 \text{ Н/см}^2,$$

Так як верхнє волокно розтягнуте, то у формулі при обчисленні кривизни $\left(\frac{1}{r}\right)_4$, обумовленої вигибом плити внаслідок усадки і повзучості бетону від зусилля попереднього обтиснення, приймаємо відносні деформації крайнього стиснутого волокна $\varepsilon_b' = 0$. Тоді відповідно до формул (158, 159) [1]:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{\sigma_b}{E_s \cdot h_0} = \frac{62,7}{19 \times 10^4 \cdot 19} = 1,7 \times 10^{-5} \text{ 1/см, де}$$

$$\sigma_b = \sigma_6 + \sigma_8 + \sigma_9 = 14,8 + 35 + 12,9 = 62,7 \text{ (МПа)}.$$

Прогин від постійного і тривалого навантажень складе:

$$f = \varphi_m \times \left(\frac{1}{r}\right) \cdot l_0^2 = \left[\frac{5}{48} \cdot 1,65 \cdot 10^{-5} + \frac{5}{48} \cdot 0,8 \cdot 10^{-5} - \frac{1}{8} (0,2 \cdot 10^{-5} + 1,7 \cdot 10^{-5}) \right] \times 573^2 = 0,06 \text{ см}$$

Висновок: Прогин не перевищує граничну величину:

$$f = 0,06 \text{ см} < f_u = 3,43 \text{ см}$$

2.3. Розрахунок фундаментів

Визначення розрахункового навантаження, що допускається на забивну палю.

По кліматичному районуванню будівельний майданчик розташований в II кліматичному районі. Рельєф місцевості спокійний. Майданчик розташований за межами сейсмічної зони. Нормативна глибина сезонного промерзання 1.2м. Під час весняного паводку майданчик не затоплюється талими водами.

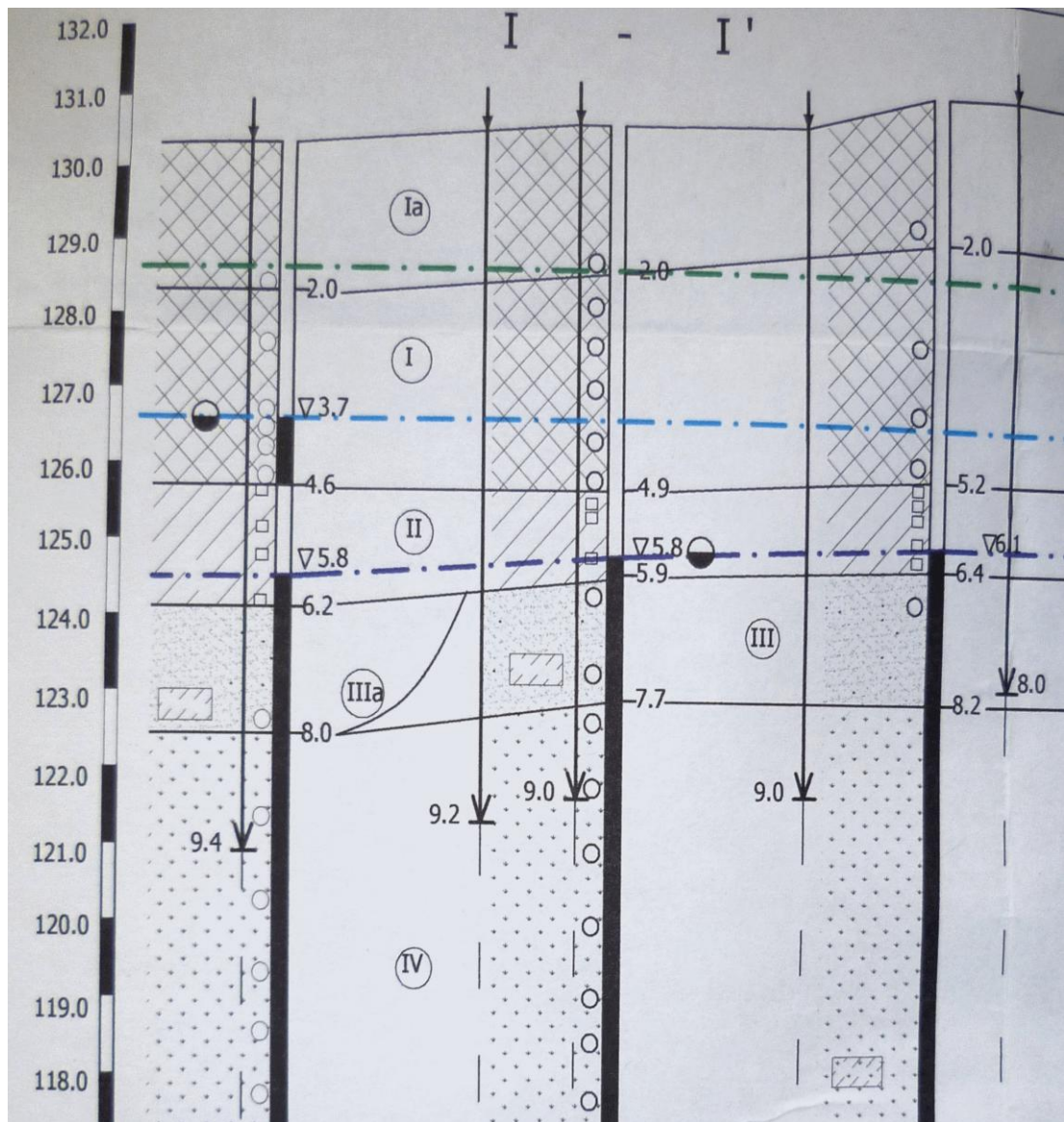
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Лист
Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №	Дипломний проект		

Аналізуючи ґрунтові умови будівельного майданчику і фізико-механічні властивості ґрунтів основи пальових фундаментів можна зробити висновок, що необхідно пройти слабкі шари ґрунту та зробити опирання на стисливий шар ґрунту піку мілкого, середньої щільності.

Ростверк виконаний з бетону класу В 25 $R_{bt} = 1,050$ МПа.

Висоту ростверка прийнято: 0,600 м

Інженерно-геологічний розріз



Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект	Лист

Приймаємо палю СНпр 80.30-8.(довжиною 8 м, перерізом 30х30 см). Несуча здатність забивної висячої палі:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf} f_i h_i),$$

де $\gamma_c, \gamma_{cr}, \gamma_{cf}$ дорівнюють одиниці при занурюванні палі гідравлічним молотом;

$A = 0,09 \text{ м}^2$ – площа поперечного перерізу палі;

$U = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного перерізу палі.

Глибина занурення нижнього кінця палі від рівня природного рельєфу складає 9.8м.

Розрахунковий опір під нижнім кінцем палі згідно СНиП 2.02.03-85 табл.1:

H, м	R, кПа
10	2600

Приймаємо R=2600 кПа

Розрахунковий опір на бічній поверхні палі визначається згідно СНиП 2.02.03-85 табл.2, при цьому товщину кожного шару рекомендується приймати не більше 2м

Розбиваємо шари ґрунту і визначаємо середню глибину розміщення кожного шару.

Середня глибина розміщення шарів:

$H_1 = 4,8 \text{ м}$ (навивні ґрунти: піски дрібні з прошарками пісків середньої крупності, маловологі);

$H_2 = 6,2 \text{ м}$ (суглинок чорнобурий м'якопластичний);

$H_3 = 8,0 \text{ м}$ (пісок дрібний, сірий середньої щільності);

$H_4 = 13,8 \text{ м}$ (пісок середньої крупності, сірий, щільний).

Розрахунковий опір ґрунтів на бічній поверхні палі:

$f_{x1} = 26 \text{ кПа};$

$f_{x2} = 42,5 \text{ кПа};$

$f_{x3} = 44 \text{ кПа};$

$f_{x4} = 49,7 \text{ кПа}.$

Опір по бічній поверхні палі

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Середня глибина розміщення шару ґрунту, м	Розрахунковий опір по бічній поверхні палі f_i , кПа	Товщина і-го шару, що контактує з бічною поверхнею палі, м
$H_1=4,8$	$f_1=26$	$h_1= 2,3$
$H_2=6,2$	$f_2=42,5$	$h_2= 1,6$
$H_3=8,0$	$f_3=44$	$h_3=1,6$
$H_4=13,8$	$f_4=49,7$	$h_4= 1,9$

Визначаємо несучу здатність палі:

$$F_d = 1(1 \cdot 2600 \cdot 0,09 + 1 \cdot 1,2(2,3 \cdot 26 + 1,6 \cdot 42,5 + 1,6 \cdot 44 + 1,9 \cdot 49,7)) =$$

$$= 1(234 + 1,2(59,8 + 68 + 70,4 + 94,43)) = 585 \text{ кН} = 0,585 \text{ МН}$$

$$N_n = \frac{0,585}{1,4} = 0,42 \text{ МН}$$

Розрахунок пальових фундаментів

Даним розрахунком визначаємо необхідну кількість паль на 1 м погонної довжини під стіни.

Визначаємо навантаження на палю.

Збір навантаження від покриття та перекриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності по навантаженню γ_f	Розрахункове навантаження Н/м^2
1	2	3	4
I. Навантаження покриття (Постійне + тимчасове)			
1. Руберойд Minerak PoiBond 2 шари: - верхній шар $\delta=4$ мм $\gamma=4,6$ кг/м^2 - нижній шар $\delta=3$ мм $\gamma=3,5$ кг/м^2	0,081	1,2	0,097
2. Цементно-пісчана	0,9	1,2	1,08

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект	Лист

стяжка $\delta=50$ мм $\gamma=1800$ кг/м ³			
3. Ухил керамзитом $\delta=0-200$ мм, приймаємо $\delta=100$ мм, $\gamma=350$ кг/м ³	0,35	1,3	0,46
4. Цементно-піщана затирка $\delta=25$ мм, $\gamma=800$ кг/м ³	0,2	1,2	0,24
5. Залізобетонна плита $\delta=220$ мм $\gamma=1418$ кг/м ³	3,12	1,2	3,744
Тимчасове навантаження: Снігове навантаження	1,67	1,14	1,9038
Всього:	6,32		7,52
II. Навантаження перекриття (Постійне + тимчасове)			
1. Перекриття типового поверху:			
1. Лінолеум $\delta=5$ мм, $\rho=1500$ кг/м ³	0,075	1,1	0,08
2. Шар із холодної бітумної мастики $\delta=2$ мм 900 кг/м ³	0,018	1,1	0,02
3. Цементно-піщана стяжка $\delta=68$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³	1,224	1,2	1,47
4. Шар звукоізоляції $\delta=5$ мм, $\rho=1900$ кг/м ³	0,095	1,1	0,1
5. Багатопорожниста плита $\delta=220$ мм $\gamma=1418$ кг/м ³	3,12	1,2	3,744
Постійне навантаження	4,53		5,41
Тимчасове навантаження	1,5	1,2	1,8
Повне навантаження	6,032		7,21

Збір навантаження від стін:

Стіна по вісі " _ "	№ поверху	Параметри цегляної стіни			Коеф. арх.	Питома вага	Коеф. надійн	Навантаження на стіну	
		Товщ	Висо	Коеф.				Нормативне	Розрахункове
		.	та	прорі					
		d	H	Kпр.				g норм.	g розр.
		(м)	(м)		(кг/м ³)		(кН/м)	(кН/м)	

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Дипломний проект

Лист

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
"А" 1-7	1	0,64	3,0	0,8	1,00	18,00	1,30	27,6	35,9
	2-9, горище	0,51	26,5	0,8	1,00	18,00	1,3	194,6	253,0
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								262,5	332,9
"А" 7-11	1	0,64	3,0	0,8	1,00	18,00	1,30	27,6	35,9
	2-8, горище	0,51	23,5	0,8	1,00	18,00	1,3	172,5	224,3
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								240,4	304,5
"А" 11-13	1	0,64	3,0	0,8	1,00	18,00	1,30	27,6	35,9
	2-6, горище	0,51	17,5	0,8	1,00	18,00	1,3	128,5	167,05
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								196,4	247,25
"В" 1-7	1-9, горище	0,51	29,5	0,8	1,00	18,00	1,3	216,6	281,6
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								256,9	325,9
"В" 7-11	1-8, горище	0,51	26,5	0,8	1,00	18,00	1,3	194,6	253,0
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								234,9	297,3
"В" 11-13	1-6, горище	0,51	20,5	0,8	1,00	18,00	1,3	150,5	195,7
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								190,8	240
"Г" 1-7	1	0,64	3,0	0,8	1,00	18,00	1,30	27,6	35,9
	2-9, горище	0,51	26,5	0,8	1,00	18,00	1,3	194,6	253,0
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								262,5	333,2
"Г" 7-11	1	0,64	3,0	0,8	1,00	18,00	1,30	27,6	35,9
	2-8, горище	0,51	23,5	0,8	1,00	18,00	1,3	172,5	224,3
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								240,4	304,5

Зам. інв. №
Підпис та дата
Інв. № ор.

"Г" 11-13	1	0,64	3,0	0,8	1,00	18,00	1,30	27,6	35,9
	2-6, горище	0,51	17,5	0,8	1,00	18,00	1,3	128,5	167,05
	підвал	0,64	2,8	0,9	1,00	25,00	1,10	40,3	44,3
Всього:								196,4	247,25
"1"	1	0,64	3,0	1,0	1,00	18,00	1,30	34,56	44,9
	2-9, горище	0,51	26,5	1,0	1,00	18,00	1,3	243,27	316,2
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	44,8	49,28
Всього:								322,63	410,38
"3" В-Г	1-9, горище	0,51	29,5	1,0	1,00	18,00	1,3	270,8	352,0
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	40,3	49,28
Всього:								311,1	401,28
"4" А-В	1-9, горище	0,51	29,5	1,0	1,00	18,00	1,3	270,8	352,0
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	40,3	49,28
Всього:								311,1	401,28
"4" В-Г	1-9, горище	0,38	29,5	1,0	1,00	18,00	1,3	201,7	262,3
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	40,3	49,28
Всього:								242	311,58
"5" В-Г	1-9, горище	0,64	29,5	1,0	1,00	18,00	1,3	339,8	441,7
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	40,3	49,28
Всього:								380,1	490,98
"7"	1	0,64	3,0	1,0	1,00	18,00	1,30	34,56	44,9
	2-9, горище	0,51	26,5	1,0	1,00	18,00	1,3	243,27	316,2
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	44,8	49,28
Всього:								322,63	410,38
"9" В-Г	1-9, горище	0,51	26,5	1,0	1,00	18,00	1,3	243	316,2
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	40,3	49,28
Всього:								283,3	365,48
"10" А-В	1-9, горище	0,51	26,5	1,0	1,00	18,00	1,3	243	316,2
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	40,3	49,28
Всього:								283,3	365,48

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Дипломний проект

Лист

"10" В-Г	1-9, горище	0,38	26,5	1,0	1,00	18,00	1,3	181,2	235,6
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	40,3	49,28
Всього:								221,5	284,88
"11" В-Г	1-9, горище	0,64	26,5	1,0	1,00	18,00	1,3	305,2	396,8
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	40,3	49,28
Всього:								345,5	446,08
"13"	1	0,64	3,0	1,0	1,00	18,00	1,30	34,56	44,9
	2-9, горище	0,51	17,5	1,0	1,00	18,00	1,3	160,6	208,8
	підвал	0,64	2,8	1,0	1,00	25,00	1,10	44,8	49,28
Всього:								239,96	302,98

Розрахункове навантаження на рівні верхнього обрізу ростверку:

Стіна	Навантаження				Довжина грузової площі	Всього
	Покри ття	Перекриття	Від стін	Тимчасова		
"вісь"	кН/м ²	кН/м ²	кН/м	кН/м ²	м	кН/м
"А" 1-7	7.52	7.21	332.90	8.838	3.45	414.21
А" 7-11	7.52	7.21	304.50	8.838	3.45	385.81
"А" 11-13	7.52	7.21	247.25	8.838	3.45	328.56
"В" 1-7	7.52	7.21	325.90	8.838	3.45	407.21
"В" 7-11	7.52	7.21	297.30	8.838	3.45	378.61
"В" 11-13	7.52	7.21	240.00	8.838	3.45	321.31
"Г" 1-7	7.52	7.21	333.20	8.838	3.45	414.51
"Г" 7-11	7.52	7.21	304.50	8.838	3.45	437.094
"Г" 11-13	7.52	7.21	247.25	8.838	3.45	328.56
"1"	0	0	410.38	8.838	0	410.38
"3" В-Г	0	0	401.28	8.838	0	401.28
"4" А-В	0	0	401.28	8.838	0	401.28
"4" В-Г	0	0	311.58	8.838	0	311.58
"5" В-Г	0	0	490.98	8.838	0	490.98

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Дипломний проект

Лист

"7"	0	0	410.38	8.838	0	410.38
"9" В-Г	0	0	365.48	8.838	0	365.48
"10" А-В	0	0	365.48	8.838	0	365.48
"10" В-Г	0	0	284.88	8.838	0	284.88
"11" В-Г	0	0	446.08	8.838	0	446.08
"13"	0	0	302.98	8.838	0	302.98

Необхідну кількість паль визначаємо за формулою:

$$n = \frac{N_i}{N_n}$$

Розрахунок ведемо в табличній формі

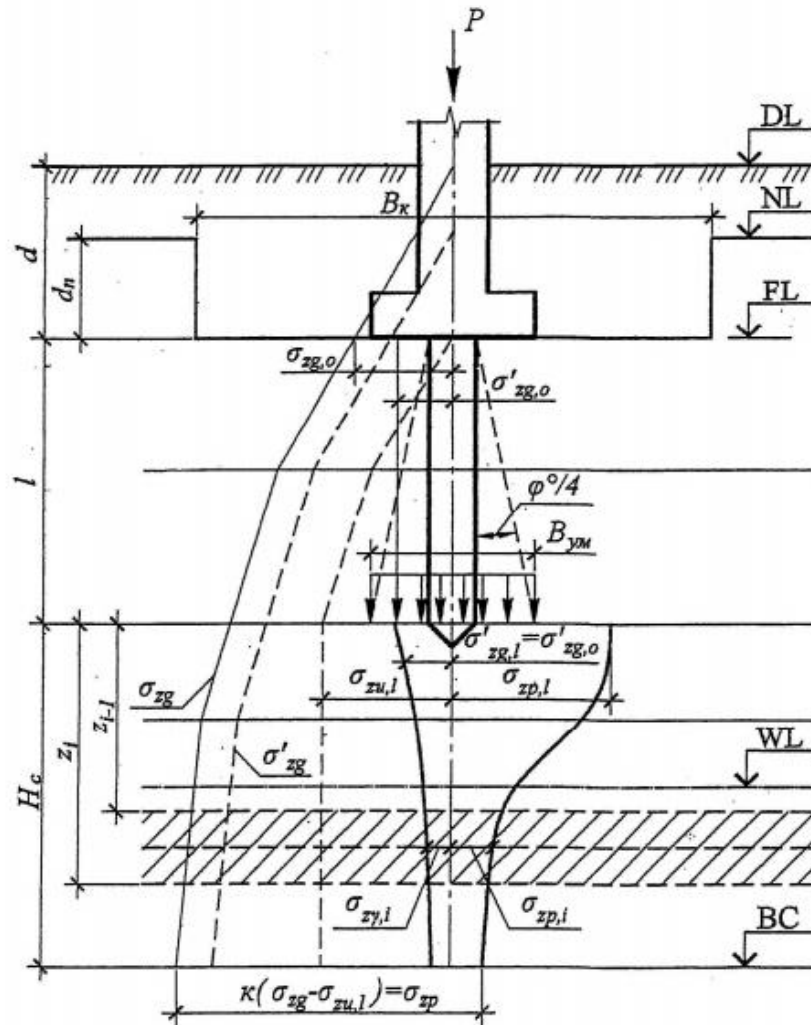
Стіна	Навантаження	Необхідна кількість паль на 1 м	Відстань між двома палями
"вісь"	МН	$n_i = N/N_{св}$ (шт.)	м
"А" 1-7	0.414	0.99	1.01
А" 7-11	0.386	0.92	1.09
"А" 11-13	0.329	0.78	1.28
"В" 1-7	0.407	0.97	1.03
"В" 7-11	0.379	0.90	1.11
"В" 11-13	0.321	0.77	1.31
"Г" 1-7	0.415	0.99	1.01
"Г" 7-11	0.437	1.04	0.96
"Г" 11-13	0.329	0.78	1.28
"1"	0.410	0.98	1.02
"3" В-Г	0.401	0.96	1.05
"4" А-В	0.401	0.96	1.05
"4" В-Г	0.312	0.74	1.35
"5" В-Г	0.491	1.17	0.86
"7"	0.410	0.98	1.02
"9" В-Г	0.365	0.87	1.15
"10" А-В	0.365	0.87	1.15
"10" В-Г	0.285	0.68	1.47
"11" В-Г	0.446	1.06	0.94
"13"	0.303	0.72	1.39

Зам. інв. №
Підпис та дата
Інв. № ор.

Розрахунок осідання основи пальового фундаменту

Згідно з ДБН В.2.1-10-2009. осідання окремо розташованого фундаменту з використанням розрахункової схеми у вигляді лінійно-деформованого півпростору (7.6.8) ведеться методом пошарового підсумовування.

Схема розподілу вертикальних напружень в основі під фундаментом згідно з моделлю лінійно-деформованого півпростору:



Осідання s обчислюють за формулою:

$$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zy,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zy,i} h_i}{E_{e,i}},$$

де β - безрозмірний коефіцієнт, що дорівнює 0,8;

$\sigma_{zp,i}$ - середнє значення вертикального нормального напруження від зовнішнього навантаження в i -му шарі ґрунту на вертикалі, що проходить через центр підошви фундаменту ;

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект	Лист

h_i - товщина i -го шару ґрунту, приймають не більше 0,4 ширини фундаменту;

n - кількість шарів, на які розділена товща основи, що стискається;

$\sigma_{zy,i}$ - середнє значення вертикального напруження від власної ваги ґрунту, вийнятого з котловану, в i -му шарі ґрунту на вертикалі, що проходить через центр підшви, на глибині z від підшви фундаменту;

E_i - модуль деформації i -го шару ґрунту за гілкою первинного навантаження;

$E_{e,i}$ - модуль деформації i -го шару ґрунту за гілкою вторинного навантаження (модуль пружності);

E_i і $E_{e,i}$ визначаються в межах діючих навантажень від власної ваги ґрунту і будівлі.

Вертикальні напруження від зовнішнього навантаження σ_{zp} на глибині z основи від підшви фундаментів, за вертикаллю, що проходить через центр підшви, обчислюють за формулами в якій значення x і y приймають такими, що дорівнюють нулю.

$$\sigma_{zp} = \alpha p,$$

де α - коефіцієнт, що приймають за таблицею Д.1 в залежності від відносної глибини до ширини фундаменту, яка дорівнює $\zeta = 2z/b$;

p - середній тиск під підшвою фундаменту.

$$\sigma_{zp1} = 0,285 \cdot 593 = 169,0;$$

$$\sigma_{zp2} = 0,285 \cdot 523 = 149,1;$$

$$\sigma_{zp3} = 0,285 \cdot 451 = 128,5;$$

$$\sigma_{zp4} = 0,285 \cdot 323 = 92,0;$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, вийнятого з котловану:

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i$$

$$\sigma_{zg1} = 1640 \cdot 2,3 = 37 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg2} = 37 + 1690 \cdot 1,6 = 64,3 \text{ кПа};$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sigma_{zg3} = 64,3 + 1590 \cdot 1,6 = 89,7 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg4} = 89,7 + 1620 \cdot 1,9 = 120,4 \text{ кПа};$$

$$S = 0,8 * \left(\frac{1,6}{16400} \left(\frac{169 + 149,1}{2} + \frac{149,1 + 128,5}{2} + \frac{128,5 + 92,0}{2} \right) \right) = 0,032 \text{ м} = 3,2 \text{ см}$$

$$S = S_i = 3,2 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см}$$

Розраховане осідання задовольняє вимоги діючих норм.

2.4. Розрахунок сходиноквої плити.

Ширина 2580 мм, товщина 60 мм. Тимчасове нормативне навантаження 4 кН/м², коефіцієнт надійності по навантаженню $\varphi_f = 1,2$, бетон В25:

$$R_b = 14,5 \text{ МПа};$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа};$$

$$\varphi_{b2} = 0,9;$$

$$R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа};$$

$$R_{bt,ser} = 2700 \text{ МПа};$$

Арматура А-400, $R_s = 365 \text{ МПа}$, $R_{sw} = 290 \text{ МПа}$

Визначення навантажень.

Власна нормативна вага плити при $h'_f = 6 \text{ см}$:

$$g^n = 0,06 \times 25000 = 1500 \text{ Н/м}^2,$$

Розрахункова вага плити $g = 1500 \times 1,1 = 1650 \text{ Н/м}^2$,

Розрахункова вага лобового ребра (з виключенням ваги плити):

Зам. інв. №	Підпис та дата	Інв. № ор.						Лист	
			Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект	

$$g = (0,29 \times 0,11 + 0,07 \times 0,07) \times 1 \times 25000 \times 1,1 = 1000 \text{ Н/м}^2,$$

Розрахункова вага крайнього ребра:

$$g = 0,14 \times 0,09 \times 1 \times 2500 \times 1,1 = 350 \text{ Н/м}^2,$$

Тимчасове розрахункове навантаження: $p = 4 \times 1,2 = 4,8 \text{ кН/м}^2$.

Розрахунок полиці плити.

Полицю плити розраховують як елемент балки з частковим защемлення на опорах.

Розрахунок згинаючого моменту:

$$M = M_3 = ql^2/16 = 6450 \times 0,885/16 = 515 \text{ Нм},$$

$$\text{де } q = (g + p) \times b = (1650 + 4800) \times 1 = 6450 \text{ Н/м}, b = 1 \text{ м}$$

При $b = 100 \text{ см}$, $h_0 = h - a = 6 - 2 = 4 \text{ см}$, розраховуємо A_0

$$A_0 = \frac{M\varphi^n}{R_b\varphi_{b2}bh_0^2} = \frac{515}{14,5 \times 100 \times 0,9 \times 100 \times 4^2} = 0,0192 \text{ см}^2;$$

$$\eta = 0,981, \xi = 0,019$$

$$A_s = \frac{M\varphi^n}{R_s h_0 \eta} = \frac{5150 \times 0,95}{0,981 \times 4 \times 365 \times 100} = 0,27 \text{ см}^2$$

$$\text{Приймаємо сітку с-1: } \frac{\phi 4 B p - 1 - 250}{\phi 5 B p - 1 - 250}$$

Розрахунок лобового ребра.

На лобове ребро діють такі навантаження: постійне і тимчасове, рівномірно розподілене від половини прольоту балки і від власної ваги:

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q = (1650 + 4800) \times 1,2/2 + 1000 = 5355 \text{ Н/м,}$$

рівномірно розподілене навантаження від опорної реакції маршів, прикладена на виступ лобового ребра і викликає його згин:

$$q_1 = Q/a = 17800/1,2 = 1320 \text{ Н/м}$$

Згинаючий момент на виступі від навантаження q на 1 м:

$$M_1 = q_1 \frac{10+7}{2} = 1320 \times 8,5 = 11200 \text{ Нсм} = 112 \text{ Нм.}$$

Визначаємо розрахунковий згинальний момент у середині прольоту ребра (враховуючи, що q_1 діє по всьому прольоту):

$$M = (q + q_1) \times 102 / 8 = (5355 + 1320) \times 22/8 = 7550 \text{ Нм}$$

Розрахункове значення поперечної сили з урахуванням $\varphi^n = 0,95$:

$$Q = (q + q_1) \times 1 \times \gamma_n / 2 = (5355 + 1320) \times 2,2/2 = 8930 \text{ Н}$$

Розрахунковий переріз лобового ребра є тавровим, з полицею в стислій зоні шириною $b'_f = 6h'_f + b_r = 6 \times 6 + 12 = 48 \text{ см.}$

Так як ребро пов'язано з полицею монолітно, що сприяє сприйняттю моменту від консольного виступу, то розрахунок лобового ребра можна виконати на дію тільки згинального моменту $M = 7550 \text{ Нм.}$

Відповідно до загального порядку розрахунку згинальних елементів визначаємо з урахуванням коефіцієнта надійності $\varphi^n = 0,95$ розташування нейтральної осі за умовою при $x = h'_f$

$$M_\gamma^n = 755000 \times 0,95 = 0,72 \times 10^6 < R_b \times \gamma_{b2} \times b'_f \times h'_f \times (h_0 - 0,5 \times h'_f) =$$

$$= 14,5 \times 100 \times 0,9 \times 48 \times 6 \times (31,5 - 0,5 \times 6) = 10,7 \times 10^6 \text{ Нсм}$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Умова виконується, нейтральна вісь проходить в полиці:

$$A_0 = \frac{M \times \varphi^n}{b'_f \times h_0^2 \times R_b \times \gamma_{b2}} = \frac{755000 \times 0,95}{48 \times 31,5 \times 14,5 \times 100} = 0,0117 \text{ см}^2$$

$$A_s = \frac{M \varphi^n}{R_s h_0 \eta} = \frac{755000 \times 0,95}{0,993 \times 31,5 \times 365 \times 100} = 0,82 \text{ см}^2$$

Приймаємо з конструктивних міркувань $2\emptyset 12 \text{ A-400}$ $A_s = 2,26 \text{ см}^2$, відсоток

$$\text{армування } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100 = \frac{2,26}{12 \times 31,5} \times 100 = 0,42\%$$

Розрахунок похилого перерізу лобового ребра на поперечну силу:

$$Q = 8,93 \text{ кН.}$$

Розраховуємо проекцію похилого перерізу на поздовжню вісь с:

$$B_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \varphi_{b2} b h_0^2 = 2 \times 1,214 \times 1,05 \times 100 \times 12 \times 31,5^2 =$$

$$= 27,4 \times 10^5 \text{ Н/см; где } \varphi^n = 0;$$

$$\varphi_f = \frac{0,75 \times 3 h'_f \times h'_f}{b \times h_0} = \frac{0,75 \times 3 \times 62}{12 \times 31,5} = 0,214 < 0,5$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi^n) = (1 + 0,214 + 0) = 1,214 < 1,5;$$

В розрахунковому похилому перерізі $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, тоді

$$c = B_b / 0,5Q = 27,4 \times 10^5 / 0,5 \times 8930 = 612 \text{ см}$$

$$Q_b = B_b / c = 27,4 \times 10^5 / 63 = 43,4 \times 10^3 \text{ Н} = 43,4 \text{ кН} > Q = 8,93 \text{ кН}$$

Отже, поперечна арматура з розрахунку не потрібна. За конструктивним вимогам приймаємо закриті хомути (враховуючи згинальний момент на консольному виступі) з арматури діаметром 6мм А-400 з кроком 150мм.

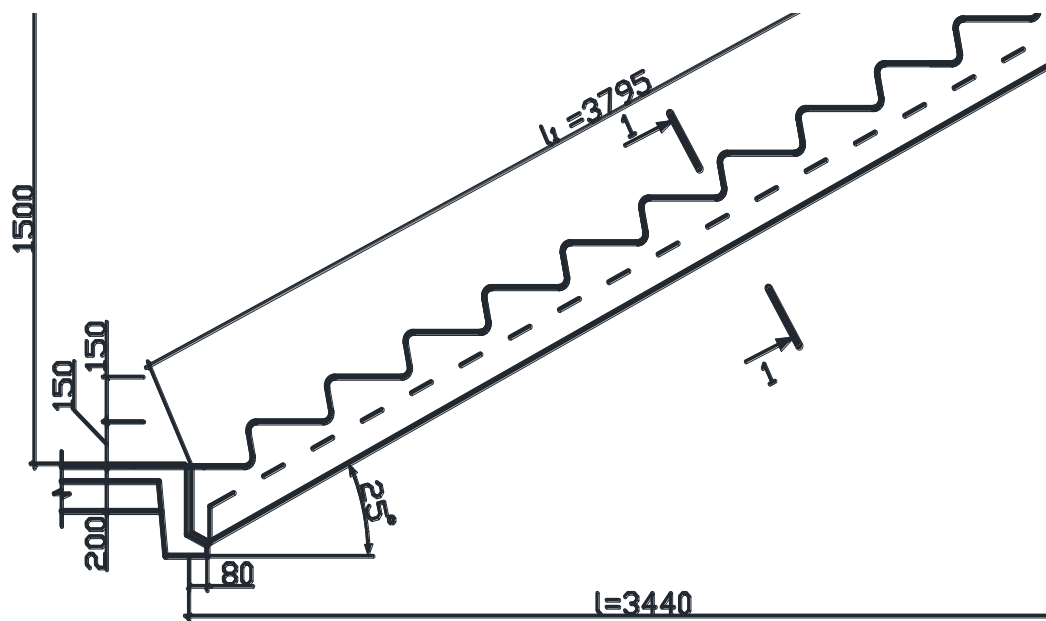
Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №						Лист
			Дипломний проект					
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				

Консольний виступ для опирання збірного маршу армують сіткою С₂ з арматури діаметром 6мм А-400, поперечні стержні сітки скріплюють з хомктами каркасу К-1.

2.5. Розрахунок залізобетонного сходиноквого маршу

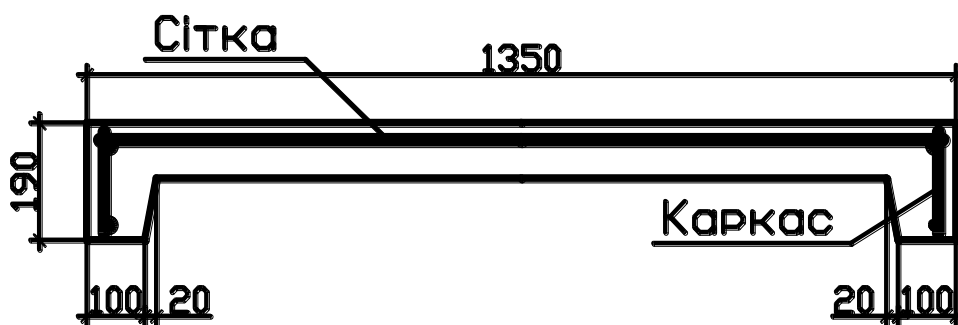
Дані для розрахунку:

- висота поверху Н_п=3,0 м;
- ширина маршу b=1350 мм;
- висота ребер h_р=190 мм;
- товщина ребер b_р=100 мм;
- розміри сходинок маршу 300×150 мм;



Інв. № ор.	Підпис та дата				Зам. інв. №				
					Дипломний проект				Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

1-1



Довжина горизонтальної проєкції маршу:

$$\ell = 300 \times 10 + 220 \times 2 = 3440 \text{ мм};$$

Висота підйому маршу 1650 мм;

$$\operatorname{tg} \alpha = 1650 / 3440 = 0.4796; \alpha = 25^\circ;$$

$$\cos \alpha = \cos 25^\circ = 0.906;$$

Довжина маршу:

$$L_1 = L / \cos \alpha = 3440 / 0.906 = 3795 \text{ мм};$$

Для виготовлення маршу використовують бетон В 20, в якості робочої приймається арматура А 400, арматура сітки – Вр І.

Розрахункові дані:

$$\text{— } R_b = 11,5 \text{ МПа};$$

$$\text{— } \gamma_{b2} = 0.9 ;$$

$$\text{— } R_s = 365 \text{ МПа.}$$

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проєкт

Лист

Визначення навантажень на марш.

Власна вага маршу $q^n=3,6 \text{ кН/м}^2$;

Коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma_f=1.1$;

Тимчасове нормативне навантаження $p^n=3 \text{ кН/м}^2$;

Коефіцієнт надійності для тимчасового навантаження $\gamma_f=1.2$;

Розрахункова повне навантаження, що діє на один погонний метр горизонтальної проекції маршу при ширині маршу 1.35 м дорівнює:

$$q_1 = (q^n \times \gamma_f + p^n \times \gamma_f) \times b = (3,6 \times 1,1 + 3 \times 1,2) \times 1,35 = 9,4 \text{ кН/м};$$

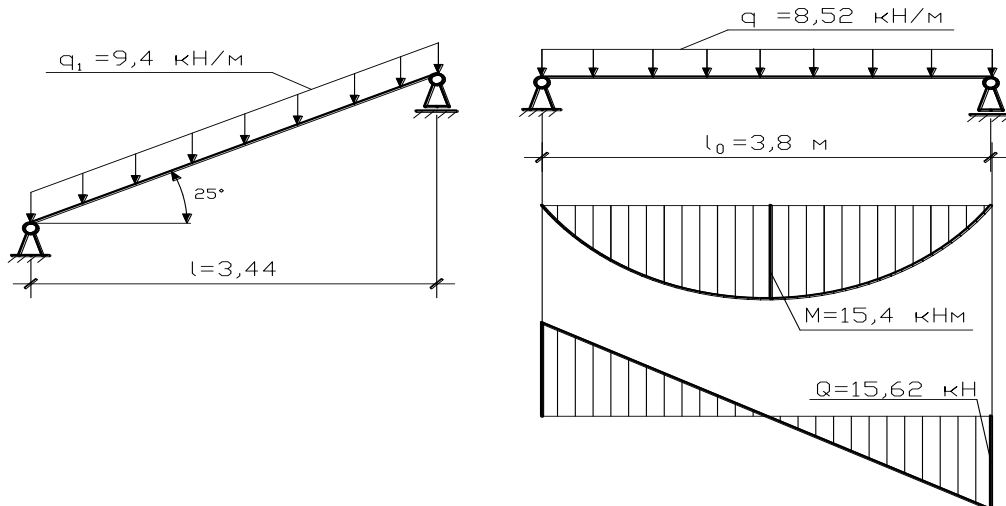
Повна розрахункове навантаження, що діє перпендикулярно маршу:

$$q = q_1 \times \text{Cosa} = 9,4 \times 0,906 = 8,52 \text{ кН/м};$$

Визначення розрахункового прольоту маршу:

$$l_0 = \frac{l}{\text{Cosa}} = \frac{3,44}{0,906} = 3,8 \text{ м};$$

Розрахункова схема маршу:



Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

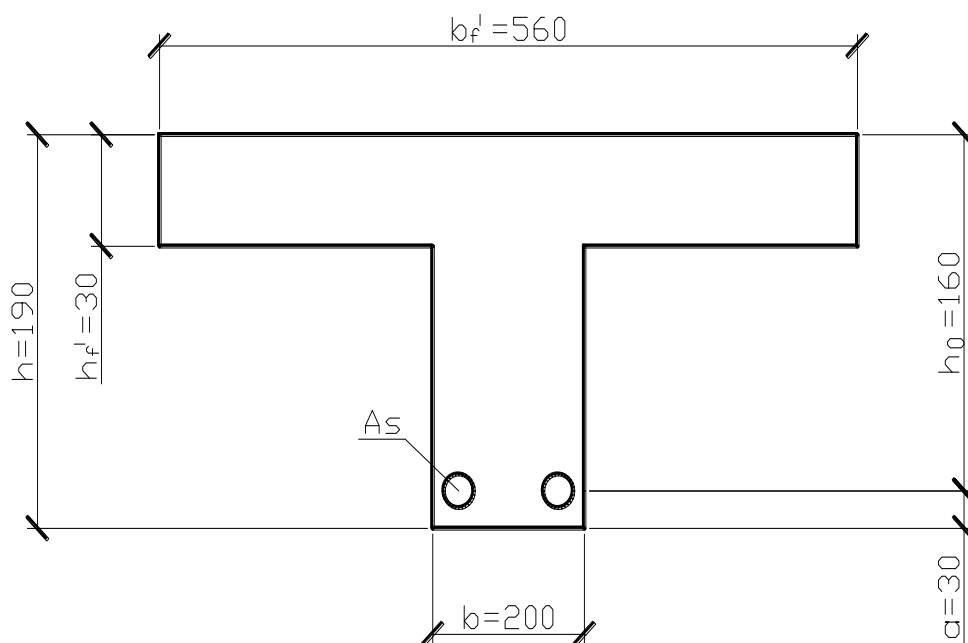
Визначення максимального розрахункового зусилля:

$$M = \frac{q \times l_0^2}{2} = \frac{8,52 \times 3,8^2}{8} = 15,4 \text{ кНм};$$

$$Q = \frac{q \times l_0}{2} = \frac{8,52 \times 3,8}{2} = 15,62 \text{ кН}.$$

Розрахунок маршу по нормальним перерізам.

Дійсний перетин маршу замінюється на розрахунковий тавровий з полицею в стислій зоні. При цьому $b=2b_p=2 \times 100=200$ мм.



Ширина полиці bf' при відсутності поперечних ребер приймається не більше:

$$bf' = 2 \times \frac{l_0}{6} + b = 2 \times \frac{3800}{6} + 200 = 1470 \text{ мм};$$

$$bf' = 12hf' + b = 12 \times 30 + 200 = 560 \text{ мм};$$

За розрахункове приймається менше із двох значень, тобто $bf' = 560$ мм.

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №
Зм.	Лист	№ докум.
	Підпис	Дата

Визначення положення нейтральної осі:

$$\dot{I}_f = Rb \times bf' \times hf' \times (h_0 - \frac{hf'}{2});$$

$$h_0 = h - a = 190 - 30 = 160 \text{ мм} - \text{рабоча висота перерізу};$$

$$M_f = 11,5 \times 100 \times 0,9 \times 56 \times 3 \times (16 - \frac{3}{2}) = 2521260 = 25,21 \text{ кНм};$$

$\dot{I} = 14,84 \text{ кНм} < \dot{I}_f = 25,21 \text{ кНм}$. Отже, нейтральна вісь проходить в полиці і перетин необхідно розраховувати як прямокутний з шириною $bf' = 560 \text{ мм}$.

$$a_0 = \frac{M}{R_b \times bf' \times h_0^2} = \frac{15,4 \times 10^5}{11,5 \times 100 \times 0,9 \times 56 \times 16^2} = 0,1;$$

Приймаємо $\xi = 0,11$ і $\eta = 0,945$.

Для бетону В 20 і арматури А 400 приймаємо $\xi_R = 0,627$ и $a_R = 0,43$;

$$\xi = 0,11 < \xi_R = 0,627;$$

$a_0 = 0,1 < a_R = 0,43$ Отже марш армований нормально.

Визначення необхідної площі арматури:

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \eta \times h_0} = \frac{15,4 \times 10^5}{365 \times 100 \times 0,945 \times 16} = 2,79 \text{ см}^2;$$

В кожному ребрі встановлюється по одному каркасі. Приймаємо 2Ø14 А 400 с $A_s = 3,08 \text{ см}^2$.

Поперечна арматура приймається згідно з таблицею співвідношення діаметрів з умови зварювання і приймається Ø5 ВрІ.

Крок поперечної арматури приймається з конструктивних міркувань і дорівнює: $S_1 = \frac{1}{2} \times h = \frac{190}{2} = 95 \text{ мм}$. Приймаємо $S_1 = 75 \text{ мм}$;

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_2 = \frac{3}{4} \times h = \frac{3 \times 190}{4} = 142,5 \text{ мм. Приймаємо } S_2 = 100 \text{ мм;}$$

Перевірка умови:

$$Q \leq 2,5 \times R_{bt} \times b \times h_0;$$

$$2,5 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 2,5 \times 0,9 \times 100 \times 0,9 \times 20 \times 16 = 64800 \text{ Н} = 64,8 \text{ кН;}$$

$$Q = 15,62 \text{ кН} < 64,8 \text{ кН.}$$

Результати розрахунку задовольняють умову.

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект			

Розділ 3.
Технологія та організація
будівництва

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1. Умови будівельного виробництва.

Будівельний майданчик знаходиться в межах міста Суми. Підвіз матеріалів на будівельний майданчик проводиться з відстані 15 км, піску - 20 км. Відстань до найближчої залізничної станції 5 км, доставки залізобетонних конструкцій та бітуму - 10 км.

Рельєф ділянки спокійний, район будівництва відноситься до другого будівельно-кліматичного району. Розрахункова зимова температура -24°C , розрахункова глибина промерзання ґрунту 1,2 м.

Забезпечення будівельними матеріалами та машинами здійснюється матеріально-технічною базою генерального підрядчика будівництва.

3.2. Обґрунтування термінів будівництва.

Нормативну тривалість будівництва визначено згідно СНиП 1.04.03-85 . Для цивільного будівництва (9-ти поверховий житловий будинок) нормативна тривалість будівництва складає 11 місяців. В даному дипломному проекті 9-ти поверховий житловий будинок загальною площею 5573 м^2 . Таким чином нормативна тривалість будівництва даного об'єкту прийнята 11 місяців.

Розрахункову тривалість будівництва одержана при розробці календарного плану і складає 10 місяців.

3.3. Визначення складу та об'ємів БМР (будівельно-монтажних робіт).

В якості нормативних джерел прийнята: "РКН-2000". Об'єми робіт, винесені в "Відомість підрахунку об'ємів робіт", визначені на підставі технічних специфікацій на збірні конструктивні елементи приведені в архітектурно-будівельному розділі даного проекту.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4. Вибір методів виконання робіт.

В підготовчий період проводиться підготовка території будівництва. При цьому виконуються такі роботи:

- геодезична розбивка доріг,
- геодезична розбивка інженерних сіток,
- зведення тимчасових будівель і споруд, необхідних потреб будівництва.

Витрати праці підготовчого періоду прийнята 3% від витрат праці на загальнобудівельні роботи по об'єкту.

Опис методів виконання основних робіт.

Земляні роботи.

До початку основних земляних робіт на майданчику знімається родючий шар, який повинен бути відвезений в відвал для подальшої рекультивації на полях.

Зрізка рослинного шару та планування майданчику ведеться ба допомогою бульдозера.

Котлован під будівлю відривається екскаватором зі зворотньою лопатою з збереженням потрібної величини відкосів для даного ґрунту. Глибина котловану складає 4,6 м. Розробка котловану включає в себе наступні процеси:

- риття ґрунту екскаватором з навантаженням його на автосамосвали,
- складування частини ґрунту для подальшого використання при зворотній засипці пазух котлованів після влаштування фундаментів.

Зворотнє засипання проводиться послідовно з пошаровим ущільненням ґрунту трамбівками.

Монтажні роботи.

Монтажні роботи ведуться за допомогою баштового крану.

Поздовжньо розміщені плити перекриття укладаються від однієї опорної стіни до іншої. При цьому на першій плиті влаштовується огорожа, так як монтажники після установки першої плити знаходяться на перекретті. В

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

багатошаровим, зіставленим з ґрунтовочних і шпакльовочних шарів.

Підмазочними пастами заробляють окремі невеликі пошкодження штукатурки, нерівності, тріщини, вони повинні бути без усадкові і володіти підвищеною адгезією. Після кожного шару шпаклівки наноситься ґрунтовка. Нанесення фарбового складу виконують в 1, 2 і 3 заходи в залежності від виду фарбування. Для рівномірного фарбування склад рекомендується наносити на поверхню в 2 прийоми по взаємно перпендикулярних напрямках.

3.5. Вибір комплектів будівельних машин та обладнання.

Вибір крану.

Для монтажу будівельних конструкцій і зведення будівлі прийнято баштовий кран. При ширині колії $a = 4.5$ м та відстані від першої рейки до стіни будівлі $b = 3$ м і ширині будівлі $l_6 = 14,4$ м, виліт гаку L_K повинен бути не менше:

$$L_K = l_1 = a/2 + b + l_6 = 6/2 + 3 + 14,4 = 20,4 \text{ м};$$

при вазі на крюку $Q_1 < 0,5$ т (перемичка, карнизна плита і т.п.).

При висоті будівлі $h_6 = 14,9$ м, висоті монтажного елемента $h_e = 0,3$ м; висоті стропи $h_c = 3,31$ м та висоті запасу $h_3 = 0,5$ м - висота підйому гаку H_K повинна бути не менше:

$$H_K = h_6 + h_3 + h_e + h_c = 14,9 + 0,3 + 0,5 + 3,31 = 19 \text{ м}.$$

При довжині плити перекриття (покриття) $c = 7,2$ розрахунковий виліт стріли складає:

$$l_2 = l_1 - c/2 = 20,4 - 7,2 / 2 = 16,8 \text{ м}.$$

Вага плити складає: $3,32$ т; вага оснастки для монтажу (стропи) складає: 1080 кг. Загальна вага на крюку складає:

$$Q_2 = 3,32 + 1,08 = 4,4 \text{ т}.$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Пр цьому висота монтажу:

$$H_m = h_b - h_{\Pi} + h_z + h_e + h_c = 14,9 - 1,0 + 0,5 + 0,3 + 3,31 = 18 \text{ м,}$$

де h_{Π} - висота парапету (1м).

Аналізуючи дані типових проектів можна зробити висновок щодо прийняття найбільш продуктивного та в той же час економічного варіанта крану.

Варіант	Марки кранів	Тривалість монтажу однойменного елемента, с	Питома трудоемність, лд.-дн./т	Питома собівартість, р./т	Коефіцієнт використання кранів по вантажопід'ємності
I	КБ 100.3-А	324	0,13	3,1	0,7
II	КБ 160	385	0,134	3,65	0,7

В даному випадку прийнято кран КБ-100.3-А так, як він задовольняє вимоги по будівництву даної житлової будівлі ($P = 34$ кВт).

Вибір екскаватора.

При глибині котловану $h=2.5$ м приймаємо екскаватор із зворотною лопатою й обсягом ковша 1м^3 .

Розглядаємо екскаватор:

ЭО – 4125 [$C_{PC} = 48.09$ тис.грн. $C_{MC} = 39,08$ грн]

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приведені

витрати: $Z_{\Pi} = Z + E_H \cdot ДО$; де: Z – вартість

розробки 1 м³ ґрунту:

$$Z = 1.17 \cdot \frac{C_{MC}}{ПЭ}; \text{ де: } C_{MC} - \text{ вартість однієї}$$

машино зміни. 1.17- коеф. обліку

накладних витрат.

E_H - нормативний коеф. ефективності капіталовкладень

($E_H = 0,15$).

K - питомі капіталовкладення на розробку 1 м³ ґрунту:

$$ДО = (1,07 \cdot C_{PC}) / (ПЭ \cdot N_{ГОД})$$

де: C_{PC} - інвентарно-розрахункова (балансова) вартість

машини. $N_{ГОД}$ - нормативне число змін роботи

механізму за рік (при двозмінному режимі

роботи $N_{ГОД} = 408$).

$ПЭ$ - змінна експлуатаційна продуктивність машини:

$$ПЭ = 60 \cdot Z \cdot q_{КЭ} \cdot n_T \cdot k_B \cdot k_1;$$

де: Z - тривалість робочої зміни $Z=8,0$

$q_{КЭ}$ - ємність ковша екскаватора

n_m - технічне число циклів екскаватора

$$n_m = 60 / t_{цз}$$

де: $t_{цз}$ - тривалість одного циклу

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

k_{ϵ} - коеф. використання машини за часом $k_{\epsilon} = 0.76$

k_1 коеф. наповнення ковша екскаватора ґрунтом у щільному тілі:

$$k_1 = k_n / k_{np}$$

де: k_n - коеф. наповнення ковша пухким ґрунтом $k_n = 1.13$

k_{np} - коеф. первісного розпушення ґрунту

$$k_1 = 1.13 / 1.28 = 0.883$$

Екскаватор ЭО – 4125

$$n_m = 60 / 21 = 2.86$$

$$P_3 = 60 \cdot 8$$

$$\cdot 1.0 \cdot 2.86 \cdot 0.76 \cdot 0.833 = 869 \text{ м}^3 / \text{змін}$$

$$Do = (1.07 \cdot 48090) / (869 \cdot 39.08) = 1.5 \text{ грн}$$

$$З = 1.17 \cdot 39.08 / 869 = 0.053 \text{ грн}$$

$$Зп = 0.053 + 0.15 \cdot 1.5 = 0.28 \text{ грн}$$

Прийнято екскаватор ЭО-4125 з ємністю ковша 1.0 м^3 на гусеничному ході.

Основні технічні характеристики одноковшового екскаватора ЭО-4125 обладнаного зворотньою лопатою:

№	Технічна характеристика	Значення
п/п		

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1	Місткість ковша, м ³	1,0
2	Радіус копання, м: - найбільший	9,7
3	Найбільша висота вивантаження, м	7
4	Найбільша висота копання, м	6,7
5	Тривалість циклу, с	21
6	Потужність двигуна, квт	95,6
7	Швидкість пересування, км/год	2,5
8	Маса, т	25

Підбір автотранспортних засобів і їхньої кількості

При обсязі ґрунту, що вивозиться, 4661 м³ і відстані до відвала 3 км по дорозі з асфальтовим покриттям, приймаємо самосвальний автопоїзд у складі автомобіля-самоскида і причепа-самоскида з подачею однієї машини під навантаження (при щільності ґрунту (глини) $P_{gp} = 1,7 \div 1,8$ т/м³). Приймаємо автосамосвал КрАЗ 25661 з вантажопідйомністю $m = 12,5$ т і обсягом кузова $P = 6$ м³. і причіп-самоскид .СПП – 1 – 8 з $m = 22$ т і $P = 13$ м. Перевірка умови:

$$\frac{m}{P} = \frac{12,5 + 22}{6 + 13} = 1,81 \text{ т/м}^3 \approx P_{gp}$$

Кількість ковшів екскаватора, завантажуються в автопоїзд:

$$n = \frac{P}{q \cdot k_1} = \frac{6 + 13}{2,5 \cdot 0,833} = 9 \text{ шт.}$$

Коеф. впливу транспорту, при кількості ковшів, що завантажуються, $n = 9$ $k = 0,9$ / Розрахункова тривалість одного транспортного циклу:

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{ц} = t_n + \frac{120 \cdot L_{mp}}{V_{cp}} + t + t_m;$$

де: L_{mp} - відстань транспортування

грунту (3км) v_{cp} - середня швидкість

руху (38км/ч) t - час розвантаження

(2хв)

t_m - час маневру автопоїзда при навантаженні і розвантаженні (3 хв)

t_n - тривалість навантаження

$$t_n = \frac{n}{n \cdot k} = \frac{9}{2.73 \cdot 0.9} = 3.66 \text{ хв}$$

$$t_{ц} = 3,66 + 120 \cdot \frac{3}{38} + 2 + 3 = 18,13 \text{ хв}$$

Необхідна кількість автопоїздів:

$$N = \frac{t_{ц}}{t_n} = \frac{18.13}{3.66} = 4.95 \text{ шт.}$$

Прийнято 5 автопоїздів.

Основні технічні характеристики комплекту транспортних засобів.

Показники	Автомобіль КрА325661	Причіп СПП-1-8
Вантажопідйомність, т	12.5	22
Власна маса, т	10.85	15.8
Обсяг кузова, м	6	13
Кут перекидання. °	60	60
Час перекидання, с	20	15
Максимальна швидкість, км/год	68	-
Напрямок розвантаження	назад	назад
Базовий автомобіль	Краз25661	-
Автомобіль, що рекомендується	-	Краз25661
Габарити, мм:		

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- довжина	8100	13850
- ширина	2640	2700
- висота	2730	2750
Навантажувальна висота, мм	1685	1685

Вибір машин і механізмів для виробництва паливних робіт.

Відповідно до умов провадження робіт і типорозміру палів при однорядному й кущовому розташуванні прийнято копер КоГ- 16 на базі крану РДК-250, в якості механізму забивання палів на копер навішується дизельний молот СП 6Вм . З однієї стоянки можливе забивання декількох палів.

Технічні характеристики дизельного молота СП 6ВМ

Характеристика	Значення	Одиниці вимірювання
Вага ударної частини	2500	кг
Максимальна енергія удару	37.6	кДж
Частота ударів при максимальній енергії	40	ударів/хв
Максимальна частота ударів	80	ударів/хв
Вага молота з ударною частиною	4200	кг

Технічні характеристики копра КоГ - 16

Характеристика	Значення	Одиниці вимірювання
Довжина мачи	12,5	м
Роб. навантаження	12	т
Максимальна вага молота	6	т
Максимальна вага палів	6	т
Максимальне тяглове зусилля	20	т
Максимальний крутний момент	120	кНм
Робочий виліт:		
- мінімальний	3,36	м

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

- максимальний	5,56	
Зміна нахилу мачти в напрямі:		
- поперечному	±1:20	
- прокольному	1:6	
- назад в продольному	1:3	
Вертикальне регулювання положення мачти вище рівню грунта	5	м
Поворот мачти	±90	°

Виконуємо перевірку попередньо вибраного копра для виробництва пальових робіт.

Необхідну для забивання палі максимальну енергію удару молоту E_k визначаємо по формулі:

$$E_h = 0,045 \cdot N, \text{ Дж,}$$

де $N = 400$ кН – розрахункове навантаження на палю.

$$E_h = 0,045 \cdot 420 = 18,9 \text{ кДж.}$$

$E_d = 20 \text{ кДж} > E_h = 18,9$ – умова виконується.

Прийнятий тип молота з розрахунковою енергією удару повинен задовольняти умову:

$$\frac{m_1 + m_2 + m_3}{E_d} < K,$$

де $m_1 = 2$ т – маса молоту;

$m_2 = M_n + M_{\text{н}} = 1,83 + 0,18 = 2,01$ т – маса палі і наголовника;

$m_3 = 0$ т – маса підбабка;

$K = 0,6$ т/кДж – коефіцієнт для гідро молотів і залізобетонної палі .

$$\frac{2 + 2,01 + 0}{20} = 0,20 < \hat{E} = 0,6 \text{ т/кДж} - \text{ умова виконується, отже прийняті тип і марка}$$

дизельного молота СП 6Вм задовольняють вимогам СНиП при забиванні палі С80-30 з $N = 420$ кН .

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо значення мінімально припустимої відмови палі в залежності від енергії удару E_d обраного молота та несучої здатності палі F_d , що повинно задовольняти умові:

$$S_a \leq \frac{\eta A E_d}{F_d (F_d + \eta A)} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2 (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3},$$

де $\eta = 1500 \text{ кН/м}^2$ для залізобетонних паль;

$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ – площа, обмежена зовнішнім контуром суцільного або полого-поперечного перерізу ствола палі (незалежно від наявності або відсутності наконечника);

ε – коефіцієнт відновлення швидкості при ударі, приймаємо при забивці залізобетонних паль молотами ударної дії з використанням наголовника з дерев'яним вкладишем $\varepsilon^2 = 0,2$.

$$F_d = k_n \cdot N = 1,4 \cdot 420 = 588 \text{ кН}$$

$$S_a \leq \frac{1500 \cdot 0,09 \cdot 20}{588(588 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{30 + 0,2(20,1 + 0)}{30 + 20,1 + 0} = 0,006i > 0,002i \quad \text{— умова виконується,}$$

за вимогою СНиП 3.22.01.-87.

Прийнятий молот допускається приймати для заглиблення палі С80-30 з розрахунковим навантаженням 42 тс.

3.6. Будівельний генеральний план.

Аналіз та використання вихідних даних

Дипломний проект на тему: " Дев'ятиповерховий житловий будинок каскадного типу", розроблений на підставі завдання на дипломне проектування та паспорту типового проекту.

Будівельний генеральний план розроблений, з урахуванням вимог, викладених в СНиП III.04 – 80* "Техника безопасности в строительстве", на період виконання робіт з будівництва житлової будівлі ("Житлова будівля з мансардним поверхом покращеного планування по вул.Кірова в м.Суми "), запроектовані розміри якої

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

становлять 50х 17,5м, що визначає загальний розмір будівельного майданчика – 61,5 х 43,5 м.

Визначення основних ділянок ОБГП

До початку будівельних робіт здійснено комплекс підготовчих заходів:

- 1) створення геодезичної розбивної основи будівлі;
- 2) огорожування будівельного майданчика;
- 3) звільнення території від дерев, корчів, валунів;
- 4) знесення споруд, які не можна використати під час виконання основних робіт;
- 5) забезпечення стоків поверхневих та ґрунтових вод;
- 6) створення майданчиків для складування будівельних матеріалів:
- 7) складування будівельних матеріалів (сходинокві марші, цегла), які не потребують додаткового захисту від зовнішніх факторів
- 8) складування будматеріалів, зберігання яких передбачене у закритому приміщенні (фарба, лінолеум, гіпсокартон, утеплювальний та гідроізоляційний матеріали, тощо);
- 9) улаштування тимчасових доріг (для забезпечення під'їзду до будівельних майданчиків та переміщенню по ним);
- 10) оснащення інженерних мереж (проектом передбачені лінії постачання гарячої і холодної води та електромереж, прокладених як зовні так і під ґрунтом; електроенергія розподіляється комплектно-блоковими трансформаторними підстанціями);
- 11) встановлення тимчасових будівель і споруд:
- 12) адміністративно-господарські (контора виконроба, приміщення для охорони, прохідні);
- 13) культурно-побутові (гардеробні, їдальня, медпункт, душові тощо);
- 14) виробничі (приміщення для зберігання інструментів та інвентарю, майстерні), які призначені забезпечити максимальні культурно-побутові умови для робітників.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім того, генпланом передбачені: зона влаштування пожежного гідранту; зони для встановлення пожежних щитів; місця розташування попереджувальних знаків, що повідомляють про небезпечне перебування у відповідних місцях; майданчики для встановлення прожекторів.

Дорога для автомобілів шириною 4 м, вимощена із залізобетонних плит. Об'єкт має окремий в'їзд і виїзд, а також прохідну для робітників.

Розрахунок: складського господарства, потреб в тимчасових будівлях і спорудах. Розрахунок та організація складських приміщень.

На території будівельного майданчику запроектовані складські приміщення 2-х видів: закриті та відкриті, які в свою чергу розподіляються за функціональністю наступним чином:

Відкриті для складування будівельних матеріалів (*цегла, будівельні конструкції*), що не потребують особливих умов зберігання.

Розрахунок:

Цегла

$$Q_{зан} = \left(\frac{Q_{заг}}{T}\right) \times K \times n \times \alpha = \frac{337,820}{240} \times 1,1 \times 4 \times 1,3 = 31,08 \text{ де}$$

$Q_{заг}$ – кількість матеріалу необхідного для виконання робіт;

α – коефіцієнт нерівномірності доставляння матеріалу = 1.1;

n – кількість днів запасу доставки матеріалу 2–5 днів;

K – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів;

T – тривалість виконання робіт в днях відповідно календарного плану.

Визначаємо корисну площу складу без врахування проходів:

$$F = \frac{Q_{зан}}{q} = \frac{31,08}{0,7} = 42,97 \text{ м}^2; \text{ де}$$

q – норма збереження.

Приймаємо: площа – 31,32м².

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Сходинкові марші

$$Q_{зан} = \left(\frac{Q_{заг}}{T}\right) \times K \times n \times \alpha = \frac{9}{72} \times 1,1 \times 10 \times 1,3 = 3,77 \text{ де,}$$

$Q_{заг}$ – кількість матеріалу необхідного для виконання робіт;

α – коефіцієнт нерівномірності доставляння матеріалу = 1.1;

n – кількість днів запасу для завою матеріалу 2–5 днів;

K – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів;

T – тривалість виконання робіт в днях відповідно календарного плану.

Визначаємо корисну площу складу без врахування проходів:

$$F = \frac{Q_{зан}}{q} = \frac{3,77}{2,8} = 1,34 \text{ м}^2; \text{ де}$$

q – норма збереження.

Приймаємо: площа – 31,32м².

Закриті для складування будівельних матеріалів, що потребують зберігання в закритому приміщенні:

Фарба

$$Q_{зан} = \left(\frac{Q_{заг}}{T}\right) \times K \times n \times \alpha = \frac{0,29}{72} \times 1,1 \times 5 \times 1,3 = 0,12 \text{ де}$$

$Q_{заг}$ – кількість матеріалу необхідного для виконання робіт;

α – коефіцієнт нерівномірності доставляння матеріалу = 1.1;

n – кількість днів запасу для завою матеріалу 2–5 днів;

K – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів;

T – тривалість виконання робіт в днях відповідно календарного плану.

Визначаємо корисну площу складу без врахування проходів:

$$F = \frac{Q_{зан}}{q} = \frac{0,12}{0,6} = 0,2 \text{ м}^2, \text{ де}$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

q – норма збереження.

Паркет

$$Q_{зан} = \left(\frac{Q_{заг}}{T}\right) \times K \times n \times \alpha = \frac{2562,6}{72} \times 1,1 \times 10 \times 1,3 = 508,96 \text{ де,}$$

$Q_{заг}$ – кількість матеріалу необхідного для виконання робіт,

α – коефіцієнт нерівномірності доставляння матеріалу = 1.1,

n – кількість днів запасу для завою матеріалу 2–5 днів,

K – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів,

T – тривалість виконання робіт в днях відповідно календарного плану.

Визначаємо корисну площу складу без врахування проходів:

$$F = \frac{Q_{зан}}{q} = \frac{508,96}{30} = 16,96 \text{ м}^2, \text{ де}$$

q – норма збереження.

Рулонні матеріали

$$Q_{зан} = \left(\frac{Q_{заг}}{T}\right) \times K \times n \times \alpha = \frac{8131}{65} \times 1,1 \times 4 \times 1,3 = 715,52 \text{ де}$$

$Q_{заг}$ – кількість матеріалу необхідного для виконання робіт,

α – коефіцієнт нерівномірності доставляння матеріалу = 1.1,

n – кількість днів запасу для завою матеріалу 2–5 днів,

K – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів,

T – тривалість виконання робіт в днях відповідно календарного плану.

Визначаємо корисну площу складу без врахування проходів:

$$F = \frac{Q_{зан}}{q} = \frac{715,52}{200} = 3,75 \text{ м}^2, \text{ де}$$

q – норма збереження.

Гіпсокартон

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

N_{\max} – максимальна кількість робітників, які зайняті на основному виробництві;

K – коефіцієнт, який враховує площу на одного робітника.

Розрахункова площа – 18 м^2 , прийнято – 25 м^2

Гардеробні

$$F = N_{\max} \times K = 60 \times 1,8 = 108 \text{ м}^2$$

N_{\max} – максимальна кількість робітників, які зайняті на основному виробництві;

K – коефіцієнт, який враховує площу на одного робітника.

Розрахункова площа – 108 м^2 , прийнято – 125 м^2

Їдальня

$$F = N_{\max} \cdot K = 60 \cdot 0,25 = 15 \text{ м}^2$$

N_{\max} – максимальна кількість робітників, які зайняті на основному виробництві;

K – коефіцієнт, який враховує площу на одного робітника.

Розрахункова площа – 15 м^2 , прийнято – $20,3 \text{ м}^2$.

Душові кімнати

$$F = N_{\max} \cdot K = 60 \cdot 0,4 = 24 \text{ м}^2$$

N_{\max} – максимальна кількість робітників, які зайняті на основному виробництві;

K – коефіцієнт, який враховує площу на одного робітника.

Розрахункова площа – 24 м^2 , прийнято – $28,4 \text{ м}^2$.

Приміщення для сушки одягу

$$F = N_{\max} \cdot K = 60 \cdot 0,3 = 18 \text{ м}^2$$

N_{\max} – максимальна кількість робітників, які зайняті на основному виробництві;

K – коефіцієнт, який враховує площу на одного робітника.

Розрахункова площа – 18 м^2 , прийнято – $21,6 \text{ м}^2$.

Уборна

$$F = N_{\max} \cdot K = 60 \cdot 0,25 = 15 \text{ м}^2$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

N_{\max} – максимальна кількість робітників, які зайняті на основному виробництві;

K – коефіцієнт, який враховує площу на одного робітника.

Розрахункова площа – 15 м^2 , прийнято дві уборні – $9,24 \text{ м}^2$.

Інструменталка, приміщення для електриків і сантехніків, а також контора для субпідрядних організацій прийнята конструктивно.

Елементи охорони праці, техніки безпеки та навколишнього середовища

Будівельні майданчики і робочі місця мають бути оснащені: справними (у необхідній кількості) засобами праці, допоміжними пристроями, інвентарем і будівельною оснасткою; засобами сигналізації і зв'язку; інвентарними технічними засобами для огорожування небезпечних зон, рухливих частин будівельних машин, механізмів тощо; пристроями для колективного захисту від падаючих предметів; пристосуваннями для заземлення будівельних механізмів, риштувань і помостів та захисту від блискавки тощо.

Робітники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту та спецодягом, мати відповідні спеціальності і навички безпечної праці, у тому числі при виконанні робіт в екстремальних умовах — взимку, на висоті, у разі застосування токсичних хімічних добавок, при виконанні процесів і робіт, де використовують електричні і електрохімічні та інші небезпечні і шкідливі для людини ефекти та процеси.

До охорони праці належать також і протипожежні заходи, спрямовані на попередження виникнення пожеж на будівельному майданчику, що дає змогу забезпечити безпеку праці і швидку евакуацію працюючих при пожежах і вибухах.

Питання пожежної безпеки мають бути розроблені у відповідних розділах технічного і робочого проектів, де наведено рішення щодо: складування и умов збереження легкозаймистих, горючих і вибухонебезпечних матеріалів, правила використання їх, а також видалення з робочих місць і будівельного майданчика залишків цих матеріалів та відходів; розташування и огорожування місць

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

виконання зварювальних робіт; розташування засобів пожежогасіння — пожежний інвентар, гідранти, вогнегасники тощо.

Додержання правил охорони праці контролюють підрядні організації, що здійснюють безперервний технічний нагляд, та відповідні державні установи, до обов'язку яких належать контроль і нагляд за безпечним виконанням робіт, додержанням санітарних, протипожежних, екологічних норм і умов праці.

Заходи по забезпеченню збереження та економії будівельних матеріалів

Для забезпечення збереження та економії будівельних матеріалів відповідного розрахунку, визначена їх необхідна кількість та обсяги оптимальних запасів. З цих даних розраховуються площі складування.

Збірні залізобетонні конструкції (сходинокві марші) привозять на будівельний майданчик перед початком монтажних робіт. Зберігаються будівельні конструкції в зоні складування в тому ж стані, в якому монтуються.

Фарба, лінолеум, паркет зберігаються в закритих приміщеннях. Для проектування складів було передбачено період для завозу матеріалів з запасом: для місцевих матеріалів 2–5 днів, для немісцевих 8–10 днів.

З метою збереження будівельних матеріалів по всій території будівельного майданчика поставлена тимчасова огорожа, проведено освітлення та організована охорона в нічний час. При в'їзді на територію будівельного об'єкту встановлена прохідна.

Розрахунок потреби в воді

Розрахункова потреба води:

$$Q_{ЗАГ} = 0,5 * (Q_{В} + Q_{Г-П}) + Q_{ПОЖ}$$

де $Q_{В}$ - витрати води на виробничо-технологічні потреби, л

$Q_{Г-П}$ - витрати води на господарчо-побутові потреби, л

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього:	0,76
---------	------

Витрати води на виробничі та господарсько-побутові потреби:

Q_B	0,841	$m^3 / год$	0,234	л/сек
$Q_{Г-П}$	0,763	$m^3 / год$	0,212	л/сек
Всього	1,604	$m^3 / год$	0,445	л/сек

Діаметр труби тимчасового водопроводу на виробничі та господарсько-побутові потреби ($0,445 \text{ л/сек} = 0,00044 \text{ м}^3/\text{сек}$)

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00044}{3,142 \cdot 1,5}} = 0,019 \text{ м} = 19,1 \text{ мм}$$

де V - швидкість води в трубі (прийнято $1,5 \text{ м/сек}$).

Витрати води для пожежогасіння на будівельному майданчику прийняті:

$10 \text{ л/сек} = 0,01 \text{ м}^3/\text{сек}$ (дія струменя з двох гідрантів по 5 л/сек з кожного).

Діаметр труби тимчасового водопроводу:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,010}{3,142 \cdot 1,5}} = 0,092 \text{ м} = 100 \text{ мм}$$

Так, як потреби води на пожежогасіння перевищують інші потреби, в проєкті прийнятий один тимчасовий трубопровід за витратами на пожежогасіння, до якого підключені всі водоспоживачі.

Підрахунок техніко-економічних показників

1. Загальна площа забудови будівельного майданчику:

$$S_1 = A_1 \cdot B_1 = 61,5 \cdot 43,5 = 2675 \text{ м}^2$$

2. Площа об'єкту, що будується:

$$S_2 = A_2 \times B_2 = 50 \times 17,5 = 875 \text{ м}^2$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проєкт	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Площа тимчасових приміщень:

$$S_3 = F_{i\theta} = 236 \text{ м}^2$$

4. Коефіцієнт забудови будівельного генплану:

$$\hat{E}_1 = S_2 / S_1 = 875 / 2675 = 0,32$$

5. Коефіцієнт забудови тимчасовими приміщеннями:

$$\hat{E}_2 = S_3 / S_1 = 236 / 2675 = 0,08$$

3.7. Технологічні карти.

3.7.1 Технологічна карта по влаштуванню плоскої рулонної покрівлі.

Область використання.

Будівельний майданчик розташований в м. Суми.

Будівельно - кліматична зона запроектованої будівлі (СНиП 2.СІ - 32, с.51, прил.1, рис.9)

Кліматичний район II

Кліматичний підрайон В

Разрахункові дані температури, повітря (СНиП 2.СІ — 82, с.2, гр. 19,21).

Найбільш холодна доба - 28С°

Найбільш холодні п'ятиднівки - 24С°

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 1,20м (СНиП 2.0101-82, с.2, гр.19,21)

Вітри з перевагою ПдЗ.

Середня температура зовнішнього повітря по місяцям:

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект			

Міс яці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2
t ⁰	- 7 . 9	7. 6	- 2. 4	6. 4	1 4	1 7. 6	1 9. 3	1 8. 4	1 2. 9	6. 4	- 0. 2	- 5. 4

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів (СНиП 2.01.01-82, с 45, додаток 1. мал 3) 1.2м.

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Один. виміру	За кротою	За ЕНіР
1.	Об'єм за технологічною картою	100 м ²	6,3	6,3
2.	Тривалість процесу	змін	11	12
3.	Трудомісткість всього об'єму робіт	Люд-год	526	552
4.	Виробітка на 1 робітника в зміну	м ²	8,1	7,4
5.	Продуктивність праці	%	109	100

Відомість машин, механізмів та устаткування

№ п/п	Найменування	Марка	К-сть	Тех. х- ки
1.	Автогудранатор	Д-640	1	
2.	Установка для розігріву та подачі мастик на дах	СО-49Б	18	
3.	Установка для нанесення	Со-122	1	Об'єм

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Дипломний проект

Лист

	бітумної мастики			150л
4.	Компресор	СО-7А	1	
5.	Станок для відчистки та перемотки рубероїду		1	
6.	Каток сталевий		1	Маса 40 кг
7.	Контейнер для рулонних матеріалів	Р.Ч. МС-388	2	
8.	Візок для перевезення рулонних матеріалів	Р.Ч. 3345.01	1	
9.	Розчинонасос		1	
10.	Гребок для розрівнювання мастики	ТУ 22-4946- 81	2	
11.	Ніж для різки рулонних матеріалів		2	
12.	Підйомник	ТП-4	1	

Вказівки по виконанню робіт.

1. Роботи по влаштуванні покрівлі вести тільки згідно з виконаним ПВР, державними нормами в будівництві .
2. До початку робіт перевірити якість основи та міцність стиків, очистити основу від бруду та пилу, видалити з основи вологу, подати на дах матеріали.
3. Рулонні матеріали перед тим, як наклеювати, виправити та при необхідності очистити від бруду.
4. Рулонні матеріали подавати на дах під'йомником ТП - 4
5. Перед тим, як укладувати, рулони розкатати по покрівлі "насухо" та помітити межі нахлесту полотнищ рулонів по ширині (70 мм для нижніх шарів, 100 мм - для верхнього).

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Рулонний килим наклеювати пошарово: на початку перший шар по всій площі захватки, після його перевірки та прийомки - другий, а потім - далі.
7. В процесі виробництва покрівлі виконувати проміжну прийомку закінчених елементів, тобто: основу, пароізоляцію, теплоізоляцію, стяжку.
8. Бітумну мастику доставляти на будівельний майданчик автогудронатором. Перед початком робіт завантажити мастику в установку для розігріву та подачі її на дах.
9. Гідроізоляцію виконувати суцільним шаром, без розривів.
10. При виконання цементної стяжки через 6 метрів передбачити температурно - просадочні шви, шириною 100 мм.
11. В місцях примикання стяжки до вертикальних поверхонь, виконувати перехідні похилі бортики шириною 100 мм під кутом 45.
12. Рубероїдний килим починати наклеювати з місць, які мають найменшу висоту.
13. При наклеїці рулонних матеріалів кожний наступний шар зсувати на 1/4 ширини рулону по відношенню до нижнього.
14. Кінець зверху наклеювати додатковим полотнищем шириною 500 мм з кожного скату покрівлі.
15. Посилення воронок виконувати починаючи з патрубків чаши, способом оклеювання склотканиною, а потім - двома додатковими шарами руберойду.

Контроль якості робіт .

Етапи робіт	Контролюємі операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: 1. наявність акту прийому на раніше виконані роботи; 2. очистку основи від	візуальний те саме	Акт, загальний журнал робіт

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

	бруд та пилу; 3. влаштування маячних рейок.	візуальний, вимірювальний	
Виконання основних робіт	Контролювати: 1. відхилення поверхні основи від заданого ухилу (по всій площі); 2. товщину елемента конструкції; 3. вологість поверхні при нанесенні ґрунтовки.	Вимірювальний, технічний огляд не менше 5 вимірів на кожні 70-100 м ² поверхні	Загальний журнал робіт
Прийом виконаних робіт	Перевірити: 1. дотримання заданих товщин, площин, відміток та нахилів; 2. рівність поверхні.	Технічний огляд Те саме	Акт огляду прихованих робіт
Контрольно-вимірні інструменти: лінійка, рулетка, висок, рівень, дво metroва рейка, вимірювач вологи.			

Вказівки по техніці безпеки.

1. Покрівельні роботи виконувати згідно ДБН А.3.2.-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».
2. При прийомі на роботу кожний кровельник повинен проходити інструктажі з техніки безпеки.
3. До виконання робіт по влаштуванні кровлі допускаються особи, яким вже виповнилося 18 років, та які мають відповідну кваліфікацію.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

						Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

4. Приступати до робіт по улаштуванні покрівлі тільки після перевірки надійності несучих та огорожуючих конструкцій даху.
5. Забезпечувати кровельників спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту.
6. Матеріали на покриття подавати тільки в такій технологічній послідовності, яка забезпечує безпеку виконання робіт.
7. Матеріали розміщувати на даху тільки в місцях, передбачених ПВР, з прийняттям заходів щодо їх падіння, в т.ч. від дії вітру.
8. Зберігання на відкритих ділянках рубероїду дозволяється тільки в штабелях на ділянці не більше 100 м²
9. Забороняється: складувати та зберігати в споруді, яка будується легкозаймисті покрівельні матеріали, ґрунтовки, мастики, а також гасити палаючий бітум водою.
10. Виконувати правила протипожежної безпеки.
11. Забороняється: виконувати покрівельні роботи при вітрі, який сягає 6 та більше балів, при густому тумані, ожеледиці, ливневому дощі та сильному снігопаді.

Підрахунок затрат праці

№ п/п	Найменування робіт	Один. виміру	Заг. об'єм	Затрати праці люд-год			Склад бригади	Тривалість в змінах
				за нормами		прийн		
				на один.	на об'єм	на об'єм люд-зм.		
1.	Очистка основи	100 м ²	6,3	2,1	12,6	1,5	К-2р 2ч	0, 5
2.	Влаштування	100 м ²	6,3	16,4	103,3	12,9	К-4р	3

Зам. інв. №	
Підпис та Дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Дипломний проект

Лист

	цементно-пісчаної затирки						2ч К-3р 2ч	
3.	Влаштування гідроізоляції	100 м ²	6,3	11,4	71,8	8,9	К-4р 2ч К-3р 2ч	2
4.	Влаштування ухил керамзитом	100 м ²	6,3	18,8	118,4	14,8	К-4р 2ч К-3р 2ч	3, 5
5.	Влаштування цементно-пісчаної стяжки	100 м ²	6,3	25	157,5	19,8	К-4р 2ч К-3р 2ч	5
6.	Влаштування 2-х шарової рулонної покрівлі	100 м ²	6,3	21,6	68	17	К-4р 2ч К-3р 2ч	4
7.	Влаштування воронок	шт	4	1,3	5,2	0,6	К-4р 1ч	0, 5
	Разом				536	80,3	8	

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

3.7.2. Технологічна карта по влаштуванню підлог із лінолеума.

Область використання.

Будівельний майданчик розташований в м. Суми.

Будівельно - кліматична зона запроєктованої будівлі (СНиП 2.СІ - 32, с.51, прил.1, рис.9)

Кліматичний район II

Кліматичний підрайон В

Разрахункові дані температури, повітря (СНиП 2.СІ — 82, с.2, гр. 19,21).

Найбільш холодна доба - 28С°

Найбільш холодні п'ятиднівки - 24С°

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 1,20м (СНиП 2.0101-82, с.2,гр.19,21)

Вітри з перевагою ПдЗ.

Середня температура зовнішнього повітря по місяцям:

Міс яці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2
t°	- 7 . 9	7. 6	- 2. 4	6. 4	1 4	1 7. 6	1 9. 3	1 8. 4	1 2. 9	6. 4	- 0. 2	- 5. 4

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів (СНиП 2.01.01-82, с 45, додаток 1. мал 3) 1.2м.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Один. виміру	За кртою	За ЕНІР
1.	Об'єм за технологічною картою	100 м ²	34,1	34,1
2.	Тривалість процесу	змін	22	24
3.	Трудомісткість всього об'єму робіт	Люд-год	3008	3007
4.	Виробітка на 1 робітника в зміну	м ²	8,1	7,4
5.	Продуктивність праці	%	105	100

Відомість машин, механізмів та устаткування

№ п/п	Найменування	Кількість
1.	Установка для розігріву та подачі мастики	1
2.	Розчинонасос	1
3.	Щітка	10
4.	Механічний ніж «пилад»	10
5.	Кісточка	10
6.	Шпатель зубчатий великий	5
7.	Шпатель зубчатий маленький	5
8.	Металева лінійка	10
9.	Пилка	5
10.	Ножиці	5

Інв. № ор.	
Підпис та дата	
Зам. інв. №	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

11.	Каток	5
12.	Розчинонасос	5
13.	Бачок	

Вказівки по виконанню робіт.

1. Лінолеум витримують при кімнатній температурі не менше доби, після цього лінолеум підганяють і прирізують по розміру приміщення; нахлест одного полотнища на інше повинен дорівнювати 30мм.
2. На поверхню основи підлоги наносять мастику, розрівнюють її зубчатим шпателем і залишають для підсушки не менше ніж на 4 год.
3. Після підсушки клейового шару в приміщення вносять полотнища лінолеуму і вкладають їх на основу з нахлестом 30мм.
4. Полотнище, промазане мастикою обережно, не зрушуючи з місця, притискають до основи, а потім прикатують катком від центру до країв полотнища.
5. Мастика в процесі роботи видаляється з лінолеуму і інструментів ганчиркою, змоченою бензином.
6. Роботи по влаштуванню підлог з лінолеуму виконують ланкою з двох чоловік- облицювальника 4розряду, та облицювальника 3-го розряду; облицювальник 4р готує, обрізає і наклеює лінолеум; облицювальник 3р ґрунтує основу, наносить і розрівнює мастику для приклейки, прокатує настелений лінолеум ручним катком, розгладжує мішковиною від середини до країв.
7. Всі роботи по влаштуванню підлог із рулонних матеріалів повинні вестися при температурі на рівні підлоги не нижче +5 С.
8. При виконуванні робіт по влаштуванню лінолеумної підлоги повинні виконуватися наступні вимоги до якості робіт:

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- а) резиновий лінолеум повинен щільно прилягати до основи; на поверхні лінолеуму не повинні бути вздуття, хвилястості в кромках і стиках;
- б) нерівності поверхні підлоги із лінолеума при контрольній перевірці її дво metroвою рейкою не повинні перевищувати 2 м.

Контроль якості робіт .

Етапи робіт	Контролюємі операції	Контроль (метод, об'єм)
Підготовчі роботи	Контролювати: 1. якість лінолеуму, наявність подряпин, затертостей ; 2. якість основи: рівність поверхні, відсутність горбів, чистоту поверхні; 3. вологість стяжки; 4. дотримання термінів витримки лінолеуму і температури повітря.	візуальний те саме вимірювальний
Виконання основних робіт	Контролювати: 1. товщину шару мастики; 2. правильність технології приклеювання, різки кромки; 3. рівність поверхні; 4. правильність влаштування плінтусів.	візуальний вимірювальний
Контрольно-вимірні інструменти: лінійка, рулетка, рівень, дво metroва рейка, вимірювач вологи, термометр.		

Вказівки по техніці безпеки:

1. При використанні клеючої мастики до складу якої входять легкозаймисті розчинники (бензин, ацетон, етилацетат) необхідно строго дотримуватись заходів безпеки.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Приміщення, в яких проводять роботи по влаштуванню лінолеуму необхідно регулярно провітрювати.

3. Загуслу мастику підігрівати на вогнищах і електронагрівачах категорично забороняється. Підігрів мастики проводять тільки в закритих ємностях, занурюючи їх в гарячу воду. Забороняється користуватися відкритим вогнем в місцях зберігання мастики і на місці виконання робіт.

4. Котел для варки мастики повинен мати справну кришку. Із котлів мастику розливають ковшом, приєднаним до довгої ручки. При використанні гарячої мастики на руки одягають рукавиці, а роботу проводять в захисних окулярах. Гарячу мастику слід підносити в бачках з щільно закритою кришкою, наповнених не більше ніж на 3/4 ємності.

5. Перед їжею і після роботи протирають руки розчинником, а потім миють теплою водою з милом.

Підрахунок затрат праці

№ п/п	Найменування робіт	Один. виміру	Заг. об'єм	Затрати праці люд-год			Склад бригади	Тривалість в змінах
				за нормами		Прийн		
				на один.	на об'єм	на об'єм люд-зм.		
1.	Очистка основи	100 м ²	34,1	4,8	163,7	20,4	О-4р 3ч О-3р 3ч	3
2.	Влаштування цементно-пісочної затирки	100 м ²	34,1	38,4	1310	163,6	Б-3р 6ч Б-2р 2ч	1 8

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.	Влаштування гідроізоляції	100 м ²	34,1	46	1568	196	О-4р 5ч О-3р 5ч	1 8
4.	Влаштування ухилу керамзитом	100 м	2,41	15	36, 2	4,5	О-3р 2ч	2
	Разом				3077	384,5	18	

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

Відомість

визначення та підрахунку об'ємів

робіт і необхідних ресурсів на будівництво: дев'ятиповерхового житлового будинку каскадного типу в м. Суми

Підстава:

Показники об'єкта:

1. Архітектурні креслення АР-1.
2. Специфікація №1.
3. РЕКН-99 (ДБН Д.1.1-1-2000)

1. Площа забудови 924 м²
2. Корисна площа 3685 м²
3. Будівельний об'єм 17995 м³

№ п/п	Шифр РЕКН-99	Назва розділів, видів робіт; ескізи частин будинків; Неспецифікації, розрахунки в ф-ли.	Одиниці	Vр-	Об'єм робіт	Потрібні ресурси				
						Праці, Люд.-год.	Маши, Маш-год.	Матеріали, конструкції		
								Найменування	Один. виміру	Норма всього
А. Підземна частина.										
Розділ І. Земляні роботи.										
1	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000 м ²	1,705	0,2	0,2				
2	E-24-6	Зрізка рослинно шару бульдозерами потужністю 79 кВт при переміщенні ґрунту до 25м, група ґрунтів -1	1000 м ³	0,258	3,4	3,4				
3	E1-11-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на	1000 м ³	4,661	18.3	17.6				

Інв. № ор.						Дипломний проект	Лист
	Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2. Фундаменти та стіни підвалу

		автомобілі-самоскиди екскаватором ЭО-4121 з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 1							
4	E1-20-1	Робота на відвалі, група ґрунтів 1	1000 м3	4,661	24.3	24.3			
5	E1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозером потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000 м3	1,01	13,7	13,7			
6	E1-38-1	Зрізування недобору ґрунту, група ґрунтів 1	1000 м3	0,168	17.4	17.4			

Зам. інв. №
Підпис та дата
Інв. № ор.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

7	E37-8-4	Заглиблення паль	м ³	155.5	503	142	Катанка гарячекатана Портландцемент Щити опалубки Глина бентонітова	Т Т м ² т	0,037 21,63 43,142 9,707
8	E6-1-16	Влаштування ростверку	100м 3	0,86	324	22	Цвяхи будівельні 1,6x50 мм Електроди діаметром 6 мм, марка Э42А Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 40 мм Суміші бетонні важкі, клас бетону В15 Арматура	т Т м2 м3 т	0,002 0,216 24 692 32
9	E7-42-2	Монтаж блоків стін підвалів масою до 1 т	100ш т	4,91	769	167	Суміші бетонні важкі, клас бетону В10 Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100 Залізобетонні блоки	м3 м3 шт	3,48 8,1 491
10	E13-55-1	Гідроізоляція бетонних поверхонь полімерцементною сумішшю товщиною шару 20	100м 2	5,63	860	190	Мастика бітомнобутилкаучу- кова холодна Портландцемент напружнювальний,	т	0,563

Зам. інв. №
Підпис та дата
Інв. № ор.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Дипломний проект

Розділ 4. Переkritтя

13	E6-10-1	Укладання бетону товщиною 100 мм по переkritтях	100м 2	1,36	45	10,4	Цвяхи будівельні	т	0,002
							1,6x50 мм		
							Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм, III сорт	м3	0,163
							Суміші бетонні готові важкі, клас бетоу В7,5	м3	13,872
14	E7-45-2	Укладання панелей переkritтя з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100ш т	6,2	2650	416	Електроди діаметром 6 мм, марка Э42	т	0,053
							Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, закладні деталі	т	0,149
							Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М 100	м3	20,3

Розділ 5. Перегородки

15	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли	100 м2	12,41	2130	128	Вода	м3	1,32
							Розчин готовий	м3	10,1

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	
Зм.	Лист
№ докум.	Підпис
	Дата
Дипломний проект	
	Лист

		керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м					кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50 Цегла керамічна, силікатна	1000 шт	22
--	--	---	--	--	--	--	---	---------	----

Розділ 6. Вікна та балконні двері

16	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику	100м 2	6,4	788	47	Одинарні віконні блоки з металопластика Піна монтажна (1флакон =0,5 л) Дюбель-шурупи з пластмасовими пробками (150 мм) Дошка підвіконна товщиною 350 мм	м2 флак он шт. п.м.	640 11 2675 380
----	----------	---	-----------	-----	-----	----	--	-----------------------------------	--------------------------------------

Розділ 7. Двері

Зам. інв. №	17	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2	10,68	762	137	Цвяхи опоряджувальні круглі 1,0x16 мм	т	0,02
	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x60 мм Гіпсові в'язучі Г-3 Смола кам'яновугільна для							т	0,04	

Інв. № ор.						Дипломний проект	Лист
	Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

						дорожнього будівництва	т	0,156
						Дрань штукатурна, довжина 800-1000 мм, ширина 19-22 мм, товщина 4 мм	т	0,23
						Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	1000 шт	5,1
						Закріпки металеві	м2	869
						Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	кг	366
						Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м3	0,78
							м3	1,02

Розділ 8. Підлоги

Інв. № ор.	Зам. інв. №					Лист
	Підпис та дата					
					Дипломний проект	
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

18	E11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100 м2	42,68	1781	370	Азбест хризолітовий, марка К-6-30 Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10 Бітуми нафтові будівельні, марка БН-70/30 Бензин розчинник Дрантя Борошно андезитове кислототривке, марка А	т т т т кг т	
19	E11-9-2	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит деревноволокнистих	100 м2	42,68	662	135	Плити дерев'яноволокнисті	м2	103
20	E11-11-3	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100 м2	42,68	2755	410	Вода Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В10 [М150], крупність заповнювача 10 мм і менше	м3 м3	149 87
21	E11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних	100 м2	3,05	575	56	Мастика бітумна покрівельна гаряча Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані багатобарвні квадратні та прямокутні	т м2	0,405 311,1

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

							Вода		
							Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3 м3	11,7 4,1
22	E11-36-2	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного марки АСН товщиною 1,5 мм на клеї КН-2	100 м2	36,13	2200	16	Покриття підлог полівінілхлоридне спеціального призначення, марка АСН, товщина 1,5 мм Мастика клеюча каучукова КН-2 Дрантя	м2 кг кг	3685 1806,5 18
23	E11-39-4	Улаштування плінтусів із плиток керамічних	100м	0,68	26	1,5	Плитки плінтусні Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м м3	68 0,11
24	E11-39-1	Улаштування плінтусів дерев'яних	100м	2,39	28	1,5	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x60 мм Плінтуси, тип Пл-2, розмір 19x54 мм	т м	0,0007 241

Розділ 9. Дах і покриття

Зам. інв. №
Підпис та дата
Інв. № ор.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

25	E7-45-8	Укладання панелей покриття	100шт т	0,62	141	38	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,006
							Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	0,22
26	E12-2-5	Улаштування покрівель плоских двохшарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці з наступним нанесенням антисептованої бітумної мастики товщиною 2 мм із захисним шаром з піщаного асфальтобетону	100м 2	6,56	791	127	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	7,87
							Сімазин, 50%-ий порошок, змочувальний	кг	0,0066
							Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні) (аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, піщані, тип Д, марка 2	т	43,6

Розділ 10. Труби і каналізація

27	E16-14-7	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 75 мм зі з'єднанням контактним зварюванням	100м	1,3	344	14	Вапно хлорне, марка А	т	0,0001
							Вода	м3	8,6
							Перехід, діаметр 75х63 мм	10шт	0,4
							Трійник прямиий, діаметр 75 мм	10шт	0,9
							З'єднання на згоні сталеві, переходи,		

Зам. інв. №
Підпис та дата
Інв. № ор.

							діаметр до 65 мм	шт	3
							Згони сталеві з муфтою та контргайкою, діаметр до 65 мм	шт.	1
							Спец'єднання сталеві [втулки буртові, гайки накидні, муфтові], діаметр до 65 мм	шт	13
28	E16-14-9	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 110 мм зі з'єднанням контактним зварюванням	100м	0,629	133	11,6	Вапно хлорне, марка А Вода Перехід, діаметр 110x90 мм Трійник прямий, діаметр 110 мм	т м3 10шт 10шт	0,0001 9 0,2 0,4
29	E16-13-2	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб низького тиску діаметром 100 мм	100м	1,41	129	1,5	Вироби гумові технічні морозостійкі Болти з гайками та шайбами, діаметр 16 мм Вода Вузли укрупнені	кг т	0,84 0,0038

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

							монтажні із поліетиленових труб для внутрішньої каналізації, діаметр 100 мм	м3 м	2,2 140,7
30	E22-2-2	Укладання азбестоцементних водопровідних труб ВТ-9 зі з'єднанням азбестоцементними муфтами, діаметр 150 мм	1000 м	0,043	22	1	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт Труби азбестоцементні, клас ВТ-9, діаметр умовного проходу 150 мм Муфти азбестоцементні САМ-9 до труб ВТ-9, діаметр умовного проходу труб 150 мм, зовнішній діаметр муфт 225 мм Кільця гумові для азбестоцементних муфт САМ Вода Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3 м шт. кг м3 м3	0,003 43 15 3,5 1,5

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

									0,04
31	E23-2-2	Укладання трубопроводів із азбестоцементних безнапірних труб діаметром 200 мм	1000 м	0,0286	17	1	<p>Азбест хризолітовий, марка К-6-45</p> <p>Каболка</p> <p>Портландцемент загальнобудівельного призначення</p> <p>бездобавковий, марка 400</p> <p>Труби азбестоцементні безнапірні, діаметр умовного проходу 200 мм</p> <p>Муфти азбестоцементні для безнапірних труб, діаметр умовного проходу труб 200 мм, зовнішній діаметр муфт 262 мм</p> <p>Вода</p>	т	0,004
								т	0,003
								т	0,01
								м	29
								шт.	7
								м3	0,9

Розділ 11. Вхідні та комунікаційні конструкції

(тамбури, ганки, сходи, козирки)

Зам. інв. №

Підпис та дата

Інв. № ор.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

32	E7-47-1	Установлення сходових площадок масою до 1 т	100шт т	0,36	112	31	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42 Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100 Сходові площадки	т м3 шт	0,0037 0,25 36
33	E7-47-5	Установлення сходових маршів зі зварюванням масою до 1 т [для цокольних поверхів]	100шт т	0,36	163	44	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42 Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, ґрат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100 Сходові марші	т т	0,007 0,04

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

								м3	0,41
								шт	36
34	E7-60-1	Установлення металевої огорожі з поручнями із твердолистяних порід	100м	1,09	277	10	Цемент для приготування розчину в умовах будови та в інших подібних випадках Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 6 мм, довжина 40 мм Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,16
								т	0,0003
								т	0,01
35	E8-27-3	Улаштування ганків із входом з трьох сторін у три сходи	м2	56	147	4,5	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт Вода Камінь бутовий М400-600	т	0,0016
								м3	0,17

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

						Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі	м3	0,08
							м3	3,52
						[асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), з поверхнево-активними речовинами, що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 2	т	0,16
						Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М100		
						Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М50		
							1000 шт	1,12
							м3	2,08

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Розділ 12. Балкони

36	E7-53-5	Установлення плит балконів і козирків площею до 5 м2	100 шт	0,56	277	59	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,0056
							Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворота, рам, ґрат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	т	0,03
								м3	1,2

Розділ 13. Штукатурні роботи

37	E15-68-4	Високоякісне штукатурення сходових	100	10,7	4168	59	Цвяхи будівельні з плоскою головкою	т	0,006

Зам. інв. №
Підпис та дата
Інв. № ор.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

		маршів та площадок з обробленням косоурів і балок з тягами	м2				1,6x50 мм Гіпсові в'язучі Г-3 Сітка дротяна тканна з квадратними чарунками N 05 без покриття Жердини з берези та м'яких листяних порід, довжина 3-6,5 м, товщина 3-7 см Розчин готовий опоряджувальний цементно- вапняковий 1:1:6 Розчин готовий опоряджувальний вапняковий 1:2,5	т м2 м3 м3 м3	11,5 289 0,102 4,28 41,7
38	E15- 61-5	Високоякісне штукатурення цементно- вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м 2	128,04	24718	1122	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм Гіпсові в'язучі Г-3 Сітка дротяна тканна з квадратними чарунками N 05 без покриття Розчин готовий опоряджувальний цементно-	т т м2	0,015 0,77 709,3

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

							вапняковий 1:1:6	м3	320,1
39	E15-61-6	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стелі	100м 2	40,19	8591	351	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм Сітка дротяна тканя з квадратними чарунками N 05 без покриття Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	т м2 м3	0,004 222,6 103
40	E15-52-1	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю гладких стін фасаду	100м 2	36,42	62266	159	Вода Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3 м3	12,7 92,8

Розділ 14. Малярні роботи

Зам. інв. №	41	E15-156-1	Перхлорвінілове фарбування фасадів із риштувань з підготовленням поверхні	100м 2	36,42	815	226	Фарба перхлорвінілова фасадна ХВ-161, марки А, Б	т	2,14
	Пемза шлакова [щебінь пористий із металургійного шлаку], марка 600,							м3	0,17	

Інв. № ор.						Дипломний проект	Лист
	Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

							фракція від 5 до 10 мм Уайт-спірит Дрантя Грунтовка ХС-04 коричнева Шпаклівка ХВ-005 сіра	т кг т т	0,364 15,1 0,546 0,437
42	E15-179-6	Фарбування кузбаським лаком по металу огорожень сходиноквих маршів за два рази	100м 2	0,43	36	-	Лак кам'яновугільний, марка А Дрантя	т кг	0,0038 1

Розділ 15. Електрообладнання

43	E21-9-1	Прокладання проводу при схованій проводці	100м	17,12	437	-	Дюбелі з каліброваною головкою [в обоймах] 2,5x48,5 мм Гіпсові в'язучі Г-3 Склострічка липка ізоляційна на полікасиновому компаунді, марка ЛСЭПЛ, ширина 20-30 мм, товщина від 0,14 до 0,19 мм	т т кг	0,018 0,017 1,71
----	---------	---	------	-------	-----	---	---	------------------	----------------------------

Зам. інв. №
Підпис та дата
Інв. № ор.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

							Труби полівінілхлоридні	т	0,0142
44	E21- 23-1	Монтаж ввідно- розподільних пристроїв	шт	16	165	-	Електроди, діаметр 5 мм, марка Э42А	т	0,0032
							Болти будівельні з гайками та шайбами	т	0,008
							Емаль антикорозійна ПФ-115 сіра	т	0,0024
							Склострічка липка ізоляційна на полікасиновому компанді, марка ЛСЭПЛ, ширина 20-30 мм, товщина від 0,14 до 0,19 мм	кг	1
							Наконечники кабельні		
							Перемичка заземлювальна	шт	336
								щт	16
45	E21- 22-8	Установлення штепсельних розеток заглибленого типу при схованій проводці	100шт т	5,12	142	-	Свердла кільцеві алмазні, діаметр 80 мм	шт	2
46	E21- 22-3	Установлення вимикачів заглибленого типу при схованій проводці	100шт т	3,92	126	-	Гіпсові в'язучі Г-3	т	0,0078
							Свердла кільцеві алмазні, діаметр 80	шт	1

Зам. інв. №

Підпис та дата

Інв. № ор.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

		двоклавішних					мм		
47	E21-19-1	Монтаж карнизного освітлення лампами розжарювання	100шт т	4,48	595	-	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 3, 5 мм, довжина 30 мм Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42 Болти будівельні з гайками та шайбами Склострічка липка ізоляційна на полікасиновому компаунді, марка ЛСЭПЛ, ширина 20-30 мм, товщина від 0,14 до 0,19 мм Кнопка К227 Стрічка монтажна ЛМ Підрозетник, діаметр 50-80 мм	т т т кг 1000шт 100м 100 шт	0,018 0,002 0,018 0,5 2,24 1,16 4,61

Розділ 16. Опалювальне обладнання

Зам. інв. №									
Підпис та дата	48								
Е16-7-2	Прокладання трубопроводів зі сталевих водогазопровідних оцинкованих труб	100м	1,34	74	-	Ацетилен розчинений технічний, марка А Кисень технічний газоподібний	т м3	0,0002 0,45	
Інв. № ор.									
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				Лист

		діаметром 20 мм					Білило густотерте цинкове МА-011-1	т	0,0014
							Дріт зварювальний легований, діаметр 4 мм	т	0,0005
							Електроди, діаметр 5 мм, марка Э42А		
							Оліфа натуральна	т	0,0025
							Вузли укрупнені монтажні із сталевих		
							водогазопровідних оцинкованих труб для	кг	0,1
							водопостачання, діаметр 20 мм	м	134
							Вода		
								м3	0,59
49	E18- 6-2	Установлення радіаторів сталевих	100к Вт	13,44	1302	8	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 6 мм, довжина 40 мм Вода	т	0,060
							Водний розчин нітрата та карбоната натрію	м3	201,6
							Кронштейни Кр1-РС для радіаторів сталевих спарених	м3	9,0
								комп -лект	594

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

50	Укрупнені показники	Невраховані роботи	%	10	8969	786			
Всього:					97272	8622			

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

Розділ 4.
Дослідницька робота

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Система автоматизованого моніторингу стану будівлі.

4.1. Вступ

Термін "моніторинг", під яким розуміється регулярний (постійний) контроль змін в стані будівель, застосовується досить широко, але суть його трактується і реалізується по-різному. Часті випадки катастроф і руйнувань житлових будинків і складних споруд змушують звернути особливу увагу на контроль стану існуючих будівель, будівництво нових об'єктів і організацію їх моніторингу.

Системи моніторингу будівель і споруд широко застосовують за кордоном не тільки для складних об'єктів, а й для порівняно простих. Інструментальний моніторинг будівельних конструкцій та основ будинків проводиться в 4-х взаємно незалежних напрямках:

1) геодезичні вимірювання. Виконуються як за допомогою традиційного нівелювання, так і з використанням сучасних цифрових датчиків, супутникових GPS-технологій, можливо лазерне сканування об'єкту. Дані методики дозволяють визначати переміщення об'єкта (будівлі або окремих його частин) у просторі, в тому числі, вимірювати опади і крен. Отримані дані відповідають стану на момент вимірювань, тобто для отримання достовірної інформації про динаміку поведінки об'єкта потрібні постійні вимірювання.

2) інженерно-геологічні спостереження стану ґрунтового масиву в основі будівлі та поряд з нею. Існує набір схем як різної трудомісткості і вартості, так і різної роздільної здатності та інформативності - від вимірів в окремих свердловинах до міжсвердловинного просвічування (аж до отримання тримірної томографічного зображення). В залежності від вибору датчиків, можна вести моніторинг диференціальних (пошарових) або сумарних осаджень ґрунтів основи, рівня води, парового тиску в породах (параметра, використовуваного в розрахунках за кордоном). Крім свердловин, важливу інформацію отримують в палях датчиками вертикальних навантажень.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3) вимірювання навантажень і деформацій у конструкціях фундаменту і надземної частини.

Комплекс параметрів, що підлягають вимірюванню:

- навантаження на елементах жорсткості (стяжки, стійки);
- загальний і диференціальний осад фундаменту;
- зусилля і деформації в бетоні і в арматурі фундаменту;
- поверхневі і глибинні зсуви ґрунту;
- зусилля і деформації в бетоні і в арматурі несучих елементів;
- зміщення несучих елементів, відхилення від вертикалі;
- ротаційні рухи стінок будівлі.

Спостереження можуть вестися в автоматичному режимі і безперервно.

4) сейсмометричні вимірювання. Схеми спостережень різноманітні, включають варіанти збудження коливань будівлі як штучними (удари, вібратори), так і природними (вітер, мікросейсми) джерелами. Сейсмометричні вимірювання дають «миттєву» картину стану об'єкта, із якої в часі можна отримати різноманітну інформацію про особливості динаміки споруди.

Контроль експлуатаційної безпеки об'єкта будівництва ефективний, а система моніторингу найбільш оптимальна, якщо вона створюється спільно з архітекторами і проектувальниками і максимально враховує параметри стану основних елементів конструкції. Слід врахувати, що частина датчиків технологічно може бути встановлена тільки при будівництві об'єкту. Для проектування системи моніторингу мало визначити перелік контрольованих елементів і конструкцій, необхідно мати достовірну інформацію про реально існуючі технічні засоби, застосування яких дозволить вирішити ряд проблем, пов'язаних із подальшою експлуатацією споруди.

Нормативні вимоги створення системи моніторингу та проведення спостережень в процесі будівництва та експлуатації висотного будинку дали довгоочікувану можливість зіставити уявлення про роботу конструкцій і ґрунтів, основи будівлі з реальною картиною. Нагальна необхідність цього вказувалася

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

давно, але для виконання подібних досліджень потрібно зведення воєдино багатьох факторів: бажання проектувальника; згоду замовника будівництва; наявність необхідного обладнання, яке буде «намертво» забите в ґрунти і конструкції; робочий колектив, який буде встановлювати обладнання, вести спостереження і зіставляти одержувані дані з розрахунком.

4.2. Опис об'єкту

Розміри будівлі в плані 50 x 18.5м. Висота будівлі в осях 1-7 32.27 м, в осях 7-11 29.27м, в осях 11-13 21.1м; Відповідно кількість поверхів 9,8,6.

Будинок має дві секції. Загальна площа складає 5573.46 м².

Фундаменти пальові, складаються з паль і ростверків. Ростверок монолітний залізобетонний, балочного типу, бетон класу В20. Розмір ростверка під центральну стіну – висота 500 мм, ширина 600 мм. Розташування паль під зовнішні і внутрішні стіни однорядне.

Палі забивні залізобетонні у вигляді висячих паль, квадратного перерізу 300x300 мм, з попередньо напруженою арматурою. Довжиною 8м, по серії 1.011 -6 СНпр 8-30.

Стіни підвалу запроектовані із збірних бетонних блоків по ГОСТ 13579-78*. Блоки кладуться на розчин марки М50 із детальним заповненням швів і перев'язкою по горизонталі не менше 300мм. Горизонтальну гідроізоляцію на відмітці -0.050 виконують із 2-х шарів гідроізоли на бітумній мастиці; на відмітці -3.100 із шару цементного розчину складом 1:2 з водостійкими добавками. Вертикальну гідроізоляцію виконують шляхом обмазки зовнішніх поверхонь підвалу, що дотикаються до ґрунту, двома шарами гарячого бітуму.

Зовнішні та внутрішні стіни житлового будинку з 1-го по 3-й поверх виконують із силікатної цегли марки 125/1800/25 ДСТУ Б В 2.7-80-98 на розчині марки М75. З 4-го поверху і вище виконують із силікатної цегли марки 100/1800/25 ДСТУ Б В 2.7-80-98 на розчині марки М50.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кладку стін з вентиляційними каналами виконують тільки із повнотілої цегли. Межа вогнестійкості несучих конструкцій стін будівлі відповідає REi120, огорожуючих конструкцій сходової клітки - REi60.

Перекрыття і покриття будівлі виконується із збірних залізобетонних плит з круглими пустотами по серії 1.141-1.

Плити перекрыття і покриття укладають на шар цементного розчину марки М-100. Шви між плитами заливаються цементним розчином марки М-150. Монтаж перекрыть наступного поверху виконують тільки після заливки швів між плитами перекрыття попереднього.

На внутрішніх стінах плити перекрыття зв'язуються між собою 2 анкерами привареними до монтажних петель та між собою. На зовнішніх стінах анкерування плит здійснюється Г-подібними анкерами, один кінець якого закладається в шов між кладкою, а другий приварюється до монтажної петлі. Анкерування плит проводиться через одну плиту.

4.3.Склад системи моніторингу

Загальне і диференційоване осідання фундаменту.

Вимірювання осідання ґрунту в основі будівлі має основне значення в геотехніці і може здійснюватися різними інструментальними системами.

Мультибазові (багатоточкові) тензометри складаються з одного або декількох стрижнів зі сталі, сплаву інвар або скловолокна, вільно ковзають всередині захисного кожуха і прив'язані до заглибленого анкера. Стрижні передають на вимірювальну головку відносно зміщення між анкерами і поверхнею.

Оптичний контроль осідання головки дозволяє визначити абсолютне осідання у всіх точках установки, знаючи показники на стрижнях відносного зміщення. Екстенсометри зазвичай встановлюються в технологічні отвори, передбачені за проектом фундаменту, або ззовні у безпосередній близькості від нього. За тим же принципом анкерування та вертикального переміщення стрижня може використовуватися точковий вимірювач осідання, призначений

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

також для оптичного нівелювання. Можливе використання лінійних електричних датчиків зсуву при вимірах дозволяє застосовувати ці інструменти для автоматичного збору даних.

Інші категорії інструментів горизонтального розташування вимірюють диференціальні просадки в необхідних точках по лінії фундаменту. Осідання в точках замірів співвідноситься із зовнішньою точкою, яка теж повинна бути фіксованою і в будь-якому випадку доступною оптичному контролю, щоб мати можливість виводити абсолютну величину осідання на підставі відносних вимірів.

Зусилля і деформації в бетоні і арматурі фундаментів.

Для контролю рівня напруг і деформацій в бетоні і в арматурі фундаментів передбачені тензодатчики з вібруючою струною (струнного типу) і тензометричні штанги. Ці прилади вимірюють питому деформацію в точці установки, виражену електричним сигналом; тиск обчислюється за законами поведінки матеріалів при відомих модулях деформації. Тензодатчики можуть бути безпосередньо занурені (втоплені) в бетон або приварені до арматури. Так само як і для елементів конструкції фундаментів, для стоячих над землею конструкцій використовуються тензодатчики з вібруючою струною (струнного типу) і тензометричні штанги, сенсibiliзовані з резистивними тензометрами.

Балки, опорні колони, перекриття, стіни, кожен несучий елемент може бути оснащений при необхідності тензодатчиками в точках найбільшого зусилля.

При наявності згинальних моментів будь-якого знака слід встановлювати прилади (тензодатчики) попарно на внутрішніх і зовнішніх отворах даного елемента, що дозволяє визначити позицію нейтральної осі.

Слід передбачити спеціальні канали для проходу кабелів і підготовку відповідного приміщення для їх централізації та ведення вимірювань. У режимі експлуатації надземної конструкції вимірювання краще вести в автоматичному режимі багатоканальною системою при дистанційному контролі.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Поверхневі і глибинні зсуви ґрунту

Якщо з зовнішнього боку захисної стінки котловану очікуються помітні горизонтальні зміщення ґрунту, використовують традиційні інклінометричні трубки. Для доповнення інклінометричних вимірювань визначають профіль зміщення по вертикальній осі трубки, який створений інклінометричним інстенсометром і стаціонарним тензоінклінометром з датчиками магнітного поля.

Для роботи цих приладів потрібно попередньо оснастити нахилометричну трубку магнітними кільцями на заздалегідь певній глибині (висоті), з кроком дискретності вимірювань. З комбінації тензометричних інклінометричних вимірювань (за деформаціями інклінометричної трубки) обчислюється амплітуда зсуву ґрунту в трьох просторових вимірах.

Для моніторингу зсуву ґрунту поблизу від вже існуючих будівель, які зачіпаються земляними роботами, застосовується декілька інструментальних систем. Моніторинг відносних зсувів між двома нерухомими точками на поверхні виконується стрічковим дистанційним метром з ручним зняттям показань. Дистанційний метр складається з градуйованої сталевий стрічки, пов'язаної з електронним шаблоном в сотих частках міліметра, який натягається між двома контрольними (що сходяться) анкерними болтами з функцією нерухомих точок (по суті це ефективний електронно-механічний аналог топографічної мірної сталевий стрічки). Надалі вимірюється зміна відстані між болтами, тобто відповідне значення відносного зсуву.

Глибинні зміщення вимірюються ще й багатоточковими екстенсометрами. В цьому випадку прилади повинні встановлюватися на субгоризонтальному рівні і бути направлені в бік будинків, за якими ведеться спостереження. У ґрунті по фризу (контур) спостережуваних будинків можуть ще встановлюватися вертикальні інклінометричні трубки, можливо з доповнюючими вимірами вертикальних деформацій за допомогою тензометричного магнітного зонда.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміщення несучих елементів

У випадку двох роздільних елементів, які здатні рухатися незалежно один від одного, можуть використовуватися вимірювачі з'єднань з електричним потенціометричним лінійним датчиком на рухомій штанзі, в одновісьовому і трьохвісьовому варіанті. Переміщення потенціометричної штанги рівне відносному зміщенню елементів, перетворюються датчиком в електричний сигнал. У цьому випадку теж слід подбати про те, де будуть проходити кабелі та про місце для централізації та ведення вимірювань.

Важливим показником вважається також відносне зміщення по горизонталі між вершиною надземної конструкції та її основою. Відповідним інструментом контролю тут є прямиий маятник, розміщений у спеціальній або ліфтовій шахті, що складається зі сталевого троса, закріпленого вгорі (у верхній частині будівлі) і натягнутому знизу гирею, коливання якого демпфуються в ємності з мінеральним маслом. Вимірювання як в ручному, так і в автоматичному режимі, що проводяться поблизу від ємності, дають координати троса в локальному плані (по X-Y).

Ротаційні рухи (нахили) стін конструкції

Вимірювання ротаційного руху стінок ведуться із застосуванням поверхневих нахиломірів, що випускаються в різних моделях, що розрізняються між собою типом і характеристиками датчиків нахилу. Нахиломіри встановлюються в настінному положенні стаціонарно, на нерухомих консолях.

Зсув конструкцій

Один або декілька оптичних відбивачів дозволять провести топографічне нівелювання в потрібних контрольних точках з однієї бази. Локальні зміщення між незалежними елементами конструкції досліджуються звичайними вимірниками стиків (однобазовий вимірювач тріщин) в одновісьовому і трьохвісьовому варіантах. При наявності тріщин у виробках, зміна відстані між

Зам. інв. №	Підпис та дата	Інв. № ор.						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект			

краями пошкодженого місця контролюється вимірником тріщин. Поставлені двома елементами для стаціонарного кріплення та перекидання над розломом, вимірювачі тріщин можуть бути механічного або електричного типу.

Комутація і зняття показань

Визначивши параметри вимірювань і прилади, для завершення розробки системи та робочого плану моніторингу необхідно встановити:

- місця прокладки кабелів (електроприлади);
- вигляд і конструкцію вимірювальних систем.

Місця прокладання кабелів повинні визначатися так, щоб забезпечити для них належний ступінь захисту від різних видів діяльності на будівельному майданчику.

У загальних випадках вимірювальна установка повинна передбачати режим фізичної комутації (кросування), наявність декількох розподільних коробок, де з'єднуються на вході кілька кабелів, в той час як звідти виходить один або кілька багатожильних кабелів. Коробки можуть бути обладнані всередині протигрозовими запобіжниками. Багатожильні кабелі направляються потім у спеціальні централізовані пункти, де термінали пов'язані з однією або кількома вимірювальними панелями. До панелей за допомогою невеликого кабелю з перемикачами підключаються універсальні вимірювальні прилади та електронні станції для вимірювань вручну. Якщо кількість встановлених приладів значна, то з продовженням будівельних робіт необхідний поступовий перехід до автоматичних вимірів, підключивши раніше встановлені прилади до однієї або кількох систем збору даних. Такі системи дозволяють обробляти дані сотень приладів, зберігати в пам'яті великий обсяг ліченого матеріалу і виконувати такі функції як аналіз отриманих величин, установка порогів тривоги, передача на віддалені центри, які керують мережею приладів.

До складу системи входять наступні вимірювання.

Геотехнічний моніторинг:

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- традиційні топогеодезичні спостереження за осіданнями з установкою реперів на висотній будівлі і навколишній забудові;

- свердловинні вимірювання сумарних і пошарових осідань, порового тиску;

Моніторинг стану і динаміки конструкцій:

- трикомпонентні (X, Y, Z) тензометри (деформометри) у ростверках і стінах 1-го поверху надземної частини;

- вимірювання коливань акселерометрами у висотній частині і велосиметрами в підземних конструкціях.

Підбір типів датчиків і їх розстановка здійснювалися на підставі розрахункової схеми будівлі і геологічних умов майданчика. Крім того істотне використання апробованих пристроїв, які випускаються серійно; прилади повинні мати сертифікати і калібрувальні паспорта. Важливо, щоб формати даних з датчиків добре узгоджувалися, бажано переважне використання лінійки датчиків одного виробника (в нашому випадку всі датчики, крім сейсмометричних - італійської фірми SisGeo).

При розстановці датчиків враховувалося архітектурне рішення, наприклад, щоб місця встановлення датчиків, особливо оголовки свердловин на нижньому поверсі не заважали функціонуванню житлового будинку. Вибір точок установки датчиків проводився згідно з такими принципами:

- основна кількість датчиків зосереджена в зоні, найбільш навантаженій і складній по взаємодії з ґрунтами підстави - підземній частині і на 1-му поверсі; на верхніх поверхах контролюються коливання будівлі;

- набір датчиків повинен бути необхідним за кількістю і типом, та достатнім для отримання картини заданої детальності (контроль основних несучих конструкцій), і не надлишковим для того, щоб «не потонути» в потоці даних та раціонально їх використовувати.

Істотно, що геотехнічний моніторинг і моніторинг конструкцій можна пов'язати досить природно шляхом зіставлення даних, що відображають одне й те ж явище, але з різних сторін. Наприклад, взаємодія будівлі з ґрунтом основи в

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

процесі будівництва проявляється в полях осідання по геодезичним даними, про деформацію товщі говорять сумарні свердловинні виміри, а про детальні зміни в шарах - пошарові осідання і зміна порового тиску. Взаємозв'язок полів деформації і навантаження під плитою відображають поля осідання і тиску, а також тензометричні дані по фундаментній плиті. Крім того, зміни інтегральних характеристик взаємодії ґрунтів і конструкцій відображені в параметрах коливань на основних формах. Можливість підтвердження висновків даними різних методик і типів датчиків складає основу підходу та методологічно не дає виграш у випадках маловивчених явищ.

4.4.Хід моніторингу

Основні етапи.

Топогеодезичний моніторинг проводиться з початку будівництва. На навколишній забудові - до розробки котловану, потім ведеться за графіком на даному об'єкті щоквартально протягом терміну будівництва. Після завершення будівництва спостереження ведуться більш рідко до тих пір, поки спостерігається помітне осідання споруди.

Закладання інструментальних спостережень повинно проводитися якомога раніше: для датчиків в ґрунтовому масиві після розробки котловану тензометри встановлюються на арматуру при заливці відповідних конструкцій. При цьому виконуються вимірювання, які служать «нульовими» для подальшого ходу величин. Далі, по мірі зведення будівлі, ведуться спостереження в так званому «ручному режимі».

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5. Інструменти, що входять до складу системи моніторингу.

Накладний струнний тензометр



Застосування

Накладний струнний тензометр є найбільш поширеним, надійним і довговічним датчиком для вимірювання деформацій і напружень у конструкціях.

Тензометр призначений для установки на поверхні сталевих конструкцій за допомогою зварювання, на бетонних конструкціях з використанням анкерних монтажних блоків, а також за допомогою клейового з'єднання на будь-яких поверхнях. Основні області застосування накладних тензометрів - вимірювання деформації в сталевих, бетонних і залізобетонних конструкціях будівель, інженерних і гідротехнічних споруд, мостів, вишок і щогл. Також тензометри застосовуються для контролю зусиль і напружень в машинах і механізмах. Для комутації сигналів, автоматичного або ручного зчитування показань тензометра можна використовувати даталоггер "Голка" або портативний реєстратор "Лангуст".

Особливості

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Тензометр має вбудовану цифрову мітку, що дозволяє його однозначно ідентифікувати в будь-який момент часу. У міткою міститься унікальний цифровий ідентифікатор датчика, тип, серійний номер та калібрувальні дані, що записуються при виробництві виробу. Додатково в мітці є вільна пам'ять, в яку за допомогою обладнання та програмного забезпечення АСМК "СІТІС: Спрут" можуть бути збережені для користувача дані як на стадії встановлення та налагодження, так і під час збору даних.

На корпусі і наприкінці сигнального кабелю датчика в стандартній комплектації присутні етикетки з штрихкодом і серійним номером, що дозволяє однозначно ідентифікувати датчик на фотографіях при оформленні виконавчої документації, а також забезпечує швидку обробку і сортування на етапах комплектації та монтажу систем моніторингу.

Принцип дії

В основу роботи струнного тензометра покладено принцип залежності частоти коливання струни від ступеня її натягу. Струнний тензометр складається з відрізка високоміцної сталевого дроту (струни), натягнутою всередині порожнистої металевої трубки між двома кінцевими блоками, прикріпленими до поверхні досліджуваної конструкції.

У тензометр вбудований цифровий вимірник температури, що дозволяє при обробці даних враховувати ефект теплового розширення датчика і відповідно уточнювати значення напруг і деформацій в досліджуваній конструкції.

Установка

Установка тензометра виконується приваркою, фіксацією гвинтами або прієєванієм кінцевих блоків до конструкції. Для забезпечення збереження датчика при приварюванні використовується інсталяційний шаблон, а сам датчик встановлюється після виконання зварних з'єднань і фіксується гвинтами. При приклеюванні або використанні анкерних кінцевих блоків через податливості несварніе сполук чутливість датчика може зменшуватися. Однак, така чутливість є достатньою для більшості завдань якісного моніторингу стану конструкцій будівель і споруд.

Датчик є розбірним, його завжди можна зняти для заміни або установки на новому місці.

Технічні характеристики

Тип датчика	накладний струнний тензометр
Діапазон вимірів:	
відносна деформація, мє	0 ÷ 4000 (точність ± 15, чутливість 1)

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

абсолютна деформація, мкм	0 ÷ 600 (точність ± 2,25, чутливість 0,15)
температура, ° С	-40 ÷ 85 (точність ± 2, чутливість 0,1)
Вихідний сигнал, Гц	астотний 400 ÷ 1200
Мінімальний час опитування, с	1
Максимальна споживана потужність, Вт	0,02
пір котушки при 25 ° С, Ом	140 ÷ 160
Матеріал корпусу	нержавіюча сталь
Ступінь захисту від зовнішніх впливів за ДСТ 1.04254	IP67
Розміри, мм	Ø36 × 165
Активна довжина датчика, мм	149
Умови експлуатації:	
температура навколишнього повітря, ° С	-30 ÷ +80
відносна вологість повітря при 25 ° С	не більше,80%
Середній термін служби, рік	25

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

Закладний струнний тензометр



Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

Застосування

Закладний струнний тензомер є найбільш поширеним, надійним і довговічним датчиком для вимірювання деформацій і напружень у конструкціях.

Тензомер призначений для установки всередині бетону. Основні області застосування закладних тензометрів - вимірювання деформації в бетонних і залізобетонних конструкціях будівель, інженерних і гідротехнічних споруд, мостів та вишок.

Для комутації сигналів, автоматичного або ручного зчитування показань тензометра можна використовувати даталоггер "Голка" або портативний реєстратор "Лангуст".

Особливості

Тензомер має вбудовану цифрову мітку, що дозволяє його однозначно ідентифікувати в будь-який момент часу. У міткою міститься унікальний цифровий ідентифікатор датчика, тип, серійний номер та калібрувальні дані, що записуються при виробництві виробу. Додатково в мітці є вільна пам'ять, в яку за допомогою обладнання та програмного забезпечення АСМК "СІТІС: Спрут" можуть бути збережені для користувача дані як на стадії встановлення та налагодження, так і під час збору даних.

На корпусі і наприкінці сигнального кабелю датчика в стандартній комплектації присутні етикетки з штрихкодом і серійним номером, що дозволяє однозначно ідентифікувати датчик на фотографіях при оформленні виконавчої документації, а також забезпечує швидку обробку і сортування на етапах комплектації та монтажу систем моніторингу.

Принцип дії

В основу роботи струнного тензометра покладено принцип залежності частоти коливання струни від ступеня її натягу. Струнний тензомер складається з відрізка високоміцної сталевого дроту (струни), натягнутою всередині порожнистої металевій трубки між двома кінцевими блоками.

У тензомер вбудований цифровий вимірювач температури, що дозволяє при обробці даних враховувати ефект теплового розширення датчика і відповідно уточнювати значення напруг і деформацій в досліджуваній конструкції.

Установка

Тензомер розроблений для установки в бетонних і залізобетонних конструкціях. Датчик закріплюється на арматуру або сталевий каркас, потім проводиться бетонування. Інший варіант установки датчика - бетонування в брикет з наступним його приміщенням в конструкцію.

При установці датчик повинен бути зорієнтований паралельно напрямку, в якому передбачається зміна деформації. Відхилення від цього напрямку може

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

призвести до значних похибок у вимірах. Для отримання більш точних результатів необхідно вимірювати деформацію по трьох ортогональних осях, для цього можна використовувати магнітне кріплення "куб"

Тип датчика	закладний струнний тензометр
Діапазон вимірів:	
відносна деформація, $\mu\epsilon$	0 ÷ 3000 (точність ± 15 , чутливість 1)
абсолютна деформація, мкм	0 ÷ 450 (точність $\pm 2,25$, чутливість 0,15)
напруга для бетону В35, МПа	0 ÷ 120 (точність $\pm 0,6$, чутливість 0,04)
температура, $^{\circ}\text{C}$	-40 ÷ 85 (точність ± 2 , чутливість 0,1)
Вихідний сигнал, Гц	частотний 400 ÷ 1000
Мінімальний час опитування, с	1
Максимальна споживана потужність, Вт	0,02
Опір котушки при 25 $^{\circ}\text{C}$, Ом	140 ÷ 160
Матеріал корпусу	нержавіюча сталь
Ступінь захисту від зовнішніх впливів за ДСТ 1.04254	IP67
Габаритні розміри, мм	$\varnothing 36 \times 156$
Активна довжина датчика, мм	151
Умови експлуатації:	
температура навколишнього повітря, $^{\circ}\text{C}$	-30 ÷ +80
відносна вологість повітря при 25 $^{\circ}\text{C}$,	не більше 80%
Середній термін служби, рік	25

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Струнний датчик тичку



Струнний датчик тиску є найбільш поширеним, надійним і довговічним датчиком для вимірювання тиску ґрунту і конструкцій. Датчик тиску використовується для вимірювання повного тиску в земних насипах, при взаємодії двох різних матеріалів або для вимірювання напружень у бетоні, а також для вимірювання контактного тиску в підпірних стінах, палях і тунелях, для контролю снігового навантаження на покрівлю, для вимірювання навантажень на покриття доріг і залізничних шляхів

Особливості

Датчик тиску має вбудовану цифрову мітку, що дозволяє його однозначно ідентифікувати в будь-який момент часу. У мітку міститься унікальний цифровий ідентифікатор датчика, тип, серійний номер та калібрувальні дані, що записуються при виробництві виробу. Додатково в мітці є вільна пам'ять, в яку за допомогою обладнання та програмного забезпечення АСМК "СІТІС: Спрут" можуть бути збережені для користувача дані як на стадії встановлення та налагодження, так і під час збору даних.

На корпусі і наприкінці сигнального кабелю датчика в стандартній комплектації присутні етикетки з штрихкодом і серійним номером, що дозволяє однозначно ідентифікувати датчик на фотографіях при оформленні виконавчої документації, а також забезпечує швидку обробку і сортування на етапах комплектації та

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

						Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

монтажу систем моніторингу.

Принцип дії

Струнний датчик тиску складається з двох пластин з нержавіючої сталі, зварених між собою по краях і розділених вузькою порожниною, заповненою робочою рідиною без повітря (гідролічним маслом). Грунт надає стискує вплив на пластину, таким чином чинячи тиск на робочу рідину всередині. Зміна тиску в рідині між спаяні пластинами передається на перетворювач тиску, де відбувається зміна напруги в струнному датчику - змінюється частота вібрації струни.

У датчик вбудований цифровий вимірювач температури, що дозволяє при обробці даних враховувати ефект теплового розширення датчика і відповідно уточнювати значення навантаження.

Установка

атчик тиску встановлюється так, щоб прикладене навантаження діяла перпендикулярно його чутливої поверхні. Вибирати датчик потрібно так, щоб він мав таку ж твердість (стисливість), що і грунт, у який він встановлюється.

Технічні характеристики

Тип датчика	струнний датчик тиску
Діапазон вимірів:	
тиск, кПа	0 ÷ 350 (точність ± 1,5, чутливість 0,075)
температура, ° C	-40 ÷ +85 (точність ± 2, чутливість 0,1)
Вихідний сигнал	Частотний 2400 ÷ 3500 Гц
Мінімальний час опитування, с	1
Максимальна споживана потужність, Вт	0,02
Опір котушки при 25 ° C, Ом	140 ÷ 160
Матеріал корпусу	нержавіюча сталь

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Ступінь захисту від зовнішніх впливів за ДСТ 1.04254	IP67
Габаритні розміри, мм пластина датчика:	Ø230
загальна довжина датчика, мм	863
Умови експлуатації:	
температура навколишнього повітря, ° С	-30 ÷ +80
відносна вологість повітря при 25 ° С,	Не більше 80%
Середній термін служби, рік	25

Даталогер



Інв. № ор.	Зам. інв. №
Підпис та дата	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Дипломний проект

Лист

Застосування

Даталогер "Голка" є ключовим елементом АСМК "СІТІС: Спрут" і призначений для зчитування, обробки, збереження і передачі показань струнних датчиків.

Залежно від обраного режиму роботи даталогер дозволяє організувати автоматизовану систему як безперервного, так і періодичного моніторингу.

При безперервному моніторингу даталогер в режимі реального часу може передавати показники датчиків через програмний або апаратний хост в базу даних системи моніторингу. Обмін з хостом відбувається за одним з двох інтерфейсів: проводовому CAN 2.0b або бездротового ZigBee / WiFi (2,4 ГГц).

Інтерфейси зв'язку можуть працювати в режимі резервування. Даталогер асинхронно оповіщує хост про критичні події, наприклад, відключенні зовнішнього живлення. Для резервного живлення даталогер використовується внутрішній джерело живлення.

Періодичний моніторинг може бути організований за принципом "чорного ящика": встановлений на об'єкті моніторингу даталогер, що працює автономно від внутрішнього джерела живлення, опитує датчики з заданим періодом і зберігає всю інформацію в пам'яті microSD-карти. При опитуванні чотирьох датчиків вісім разів на добу внутрішнього джерела живлення досить на п'ять років автономної роботи. Карта пам'яті microSD використовується для зберігання показань датчиків у файлах формату стандартного пакету даних (містить дату і час вимірювання, ідентифікатор датчика і результат вимірювання).

Перенести свідчення в базу даних сервера системи моніторингу можна безпосередньо на microSD-карті або підключивши до хосту по одному з доступних інтерфейсів зв'язку.

Особливості

Кожен виріб АСМК "СІТІС: Спрут" має вбудовану цифрову мітку, яка містить ідентифікаційний код і серійний номер, що дозволяє однозначно його ідентифікувати в будь-який момент часу. На корпусі кожного даталогеру в стандартній комплектації знаходиться штрихкодова маркування, яка дозволяє

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

										Лист
Дипломний проект										
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

ідентифікувати його на фотографіях при оформленні виконавчої документації, а також забезпечує швидку обробку і сортування на етапах комплектації і монтажу систем моніторингу.

Використання унікальної ідентифікації всіх виробів АСМК "СІТІС: Спрут" покладено в основу роботи програмного забезпечення "Скат" і хост-контролера "Корал" і організації бази даних зберігання показань датчиків. Хост системи моніторингу може автоматично визначати і підтримувати актуальний стан топології мережі даталогеру і підключених до нього датчиків.

Комплектація стандартних модифікацій даталогерів підібрана для забезпечення принципу "включив і працюй" (Plug and Play). У комплект даталогеру входять: microSD-карта пам'яті об'ємом 2 ГБ; програмне забезпечення "Скат Лайт" для наочної візуалізації даних, налаштування режимів роботи даталогеру, формування звітів; 6 батарей формату AA; монтажна панель і кріплення для установки.

Принцип дії

Основою апаратної платформи даталогеру є мікроконтролер сімейства ARM Cortex, що забезпечує збалансовану реалізацію продуктивності та енергоефективності. До складу мікроконтролера входить 512 КБ пам'яті для зберігання програмного забезпечення, 64 КБ пам'яті загального призначення, багатоканальний 12-розрядний АЦП і 10-розрядний ЦАП. Крім того, до складу мікроконтролера входять інтерфейси зв'язку CAN і UART (що забезпечує підключення до бездротових інтерфейсів зв'язку). Крім мікроконтролера, апаратна платформа містить: годинник реального часу, унікальний ідентифікатор пристрою, схему індикації стану даталогеру, схему комутації сигналів і схему перетворення напруги харчування. Для забезпечення зберігання даних і налаштувань режимів роботи даталоггер забезпечений незалежною пам'яттю. Вимірювальна частина даталогера містить чотири канали для підключення струнних датчиків. Кожен вимірювальний канал містить схему фільтрації і нормалізації вхідного сигналу, лінію для зчитування унікальною

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

електронної мітки струнного датчика, а також вхід для підключення терморезистора.

Установка

Залежно від обраної модифікації можливі різні варіанти установки даталогера.

Установка даталогера в алюмінієвому корпусі IP65 можлива на будь-якій твердій поверхні, для цього в комплект поставки входить монтажна панель і саморізи, за допомогою яких панель закріплюється на задній стінці корпусу.

Технічні характеристики

Даталогер	"Голка"
Тип датчика що підключається	струнний датчик
Кількість входів для підключення датчиків	4
Вихідний сигнал	Частотний 2400 ÷ 3500 Гц
Діапазон вимірів:	
частота, Гц	300 ÷ 4000 (точність ± 0,5, чутливість 0,1)
температура, ° С	-40 ÷ 80 (точність ± 0,1, чутливість 0,03)
Напруга зовнішнього джерела живлення, В	9 ÷ 36
Напруга внутрішнього джерела живлення, В	3 (6 × AA)
Максимальна споживана потужність:	
В режимі вимірювання, Вт	0,6
В режимі обміну даними, Вт	0,2
В режимі очікування, Вт	0,0003
Об'єм внутрішньої пам'яті, МБ	8 (100 000 показань)

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

Обсяг карти пам'яті, ГБ	2-32
Інтерфейси зв'язку (максимальні швидкість і дальність):	
ZigBee, бездротовий 2,4 ГГц	56 Кбіт / с, 300 м
CAN, дротовий	1000 Кбіт / с, 1000 м
Матеріал корпусу	алюміній
Розміри, мм	153 × 250 × 58
Умови експлуатації:	
температура навколишнього повітря, ° С	-40 ÷ 70
відносна вологість повітря при 25 ° С	не більше 90 %
Середній термін служби / Гарантійний термін, рік	8/3

4.6. Висновок

В ході проведення дослідницької роботи було опрацьовано наукову літературу, що стосується теми моніторингу стану будівель. Для проведення геодезичних вимірювань, вимірювання навантажень і деформацій у конструкціях фундаменту і надземної частини було підібрано ряд інструментів закордонного виробництва, визначено їхні технічні характеристики, методи їх монтажу, особливості застосування. Під час проведення дослідницької роботи було розроблено схему монтажу обладнання на проектуємому об'єкті. Після зведення об'єкту система автоматизованого моніторингу дозволить слідкувати за станом конструкції в реальному часі, а також порівнювати отримані показники деформації конструкцій з проектними.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Використана література:

- Гурьев В.В., Дорофеев В.М. Мониторинг напряженно-деформированного состояния несущих конструкций высотных зданий. Стройбезопасность-2005. – М.: ЦНСТМО. 2005. С.18-21.
- Зарецкий Ю.К., Карабаев М.И. Математическое моделирование показаний датчиков давления в основаниях фундаментных плит // Вестник МГСУ. – М., №1. 2006. С.100-104.
- Катценбах Р., Шмит А., Рамм Х. Основные принципы проектирования и мониторинга высотных зданий Франфурта-на-Майне. Случаи из практики // Реконструкция городов и геотехническое строительство. №9. 2005. С.80-99.
- Квик Х., Нуссбаумер М. Устройство котлованов и фундаментов в Берлине: опыт реконструкции столичного мегаполиса // Реконструкция городов и геотехническое строительство. №7. 2003. С.148-168.
- Неугольников А. П., Круглов И. Ю. Строительный мониторинг на базе волоконно-оптических датчиков. Концепция и реализация. Строительный Тендер №30, 2008 С.40-41.
- Опыт проектирования и эксплуатации схем мониторинга конструкций и оснований высотных зданий / С.В. Николаев, В.М. Острецов, А.В. Острецов, Л.Б. Гендельман, А.Б. Вознюк, Н.К. Капустян, В.В. Сухин // Современные системы и средства комплексной безопасности и противопожарной защиты объектов строительства. – М.: ЦНСТМО. 2006. С.18-22.
- Острецов А.В., Вознюк А.Б., Капустян Н.К. Опыт мониторинга конструкций и грунтов оснований высотных зданий в Москве // Строительная наука и техника. – М., №5 (20), 2008. С.99-101.
- Острецов В.М., Гендельман Л.Б., Вознюк А.Б., Болдырев С.С., Капустян Н.К. Способ определения истинных значений собственных частот колебаний зданий. Патент RU 2242026 С1, 15.01.2004.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Садовский М.А., Мирзоев К.М., Негматуллаев С.Х., Саломов Н.Г. Влияние механических микроколебаний на характер пластических деформаций материалов Изв. АН СССР, Физика Земли, №6, 1981. С.32-42.
- Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов. 2005. 488 с.
- Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Комплексный подход к сохранению Морского собора во имя святителя Николая Чудотворца в Кронштадте Природные условия строительства и сохранения храмов Православной Руси. – Сергиев Посад: ПИПЦ. 2009. С.103-108.

Инв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект			

Розділ 5.
Охорона праці та безпека в
надзвичайних ситуаціях

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5.1. Охорона праці.

Охорона праці – це система правил і заходів, які забезпечують безпечну роботу на даному виробництві.

Правила і норми по техніці безпеки направленні на захист організму людини від фізичних травм, впливу технічних засобів що використовуються в процесі праці. Вони регулюють поведінку людей, що забезпечує безпеку праці з точки зору влаштування і розташування машин, будівельних конструкцій, будівель, споруд і обладнання.

До органів які покликані здійснювати нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю і правил по охороні праці відносять: уповноважені на це державні органи і інспекції, що не залежать в своїй діяльності від підприємств, закладів, організацій і вищестоящих органів (Державний енергетичний нагляд, Державний санітарний нагляд, Державний пожежний нагляд, Державний нагляд за роботою газоочисних і пиловловлюючих установок); професійні союзи, а також підпорядковані їм технічна і правова інспекція праці.

Виробнича санітарія.

Одним з найбільш важливих питань для забезпечення безпеки будівництва є розробка комплексу заходів з виробничої санітарії.

Потреба будівництва в адміністративних і санітарно-побутових будинках визначається з чисельного персоналу за графіком руху робочої сили.

Відповідно до нормативних показників для визначення площ санітарно-побутових, адміністративних і виробничих приміщень зроблений розрахунок в розділі "Технологія і організація будівництва". При проектуванні і розміщенні засобів санітарно-побутового забезпечення працюючих приймаються до уваги вимоги: гігієнічні вимоги до пристрою і устаткування приміщень.

При проектуванні тимчасового водопроводу враховувалася потреба у питній воді, були обрані джерела, намічена схема розрахунку і діаметр трубопроводу,

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

прив'язана траса на будівельному генплані.

Особлива увага звернена на необхідність достатнього штучного світлення.

При цьому враховуються вимоги:

1. забезпечення достатньої видимості на робочих місцях і рівномірному освітленні будівельного майданчика;
2. виключення сліпучої дії джерела освітлення;
3. використання електроустаткування.

Система освітлення будівельного майданчика була обрана відповідно до норм СН 81-80 "Проектирование освещения строительных площадок", Схема розміщення прожекторів ПЗС-35 із лампами 500 Вт на напругу 220 В показано на будівельному генеральному плані.

Техніка безпеки. Земляні роботи.

Проведення робіт необхідно виконувати у відповідності з будівельними нормами і правилами, технічними картами, дотриманням правил охорони праці і техніки безпеки, протипожежної безпеки.

Розробку котлованів і траншів необхідно виконувати з крутістю укосів залежить від типу гранта та глибини виїмки, значення коефіцієнту укосів склав 1:0,75 для суглинку, екскаватор повинний бути обладнаний звуковою сигналізацією. Розробка ґрунту повинна вестися по ПВР.

При впровадженні робіт у нічну зміну, місце роботи екскаватора повинне висвітлюватися за допомогою прожектора типу ПЗС-35 з потужністю лампи 500 Вт. Весь котлован відгороджується огороженнями з попереджувальними написами. Залишається тільки прохід для виїзду і в'їзду транспортних засобів і механізмів. Перед допуском робітників у чи котлован траншею глибиною більш 1.5 м, повинна бути перевірена стійкість укосів і їхнє кріплення. Навантаження ґрунту екскаватором на автосамоскиди виробляється з боку задній чи бічний борти.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Бетонні роботи.

При влаштуванні опалубки, установці арматури й ущільнення бетону необхідно керуватися СНиП 3-24-70 "Бетонные и ж/б конструкции". Перед початком робіт необхідно перевірити справність устаткування й інструмента. При ущільненні бетонної суміші застосовуються вібратори И-50. Переміщення бункера бадді, завантаженого чи порожнього, дозволяється тільки при закритому затворі. При ущільненні бетонної суміші електровібратором, переміщати вібратори за струмопровідні чи шланги кабелю забороняється. Переміщення вібраторів виробляється за допомогою гнучких тяг. З появою яких-небудь несправностей у вібраторі робота з ним негайно припиняється. Вібратори не дозволяється відмивати водою, а після роботи очищаються і насухо протираються.

Монтажні роботи.

До початку будівельно-монтажних робіт кожний об'єкт повинен бути забезпечений проектною документацією з організації будівництва і виконання робіт. Без такої документації будівельно-монтажні роботи проводити неприпустимо. Проектні рішення з техніки безпеки повинні бути конкретними і відповідати реальним умовам роботи. В спеціальному розділі проекту проведення робіт (ППР) повинні бути відображені особливо важливі вимоги правил охорони праці і заходи щодо забезпечення їх виконання. Елементи збірних залізобетонних конструкцій повинні поступати на будівельний майданчик із максимальною ступінню готовності. Монтаж конструкцій винний вестися під керівництвом майстра виконроба. Усі приведені вище заходи призначені знизити травматизм на будівельному майданчику. Крім того монтаж будівельних конструкцій відноситься до робіт із підвищеною небезпекою. При їх виконанні необхідно керуватися вимогами СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Особливу увагу при виробництві робіт необхідно приділяти на наступне:

1. До монтажних робіт допускаються робітники, які пройшли спеціальний інструктаж по техніці безпеки.
Робочі-монтажники повинні бути ознайомлені з безпечними методами праці. Забороняється підйом збірних конструкцій які не мають монтажних чи петель спеціальних пристроїв для стропування які б забезпечували їх правильну стропування та монтаж.
2. Очищення елементів та конструкцій від бруду, іржі і т.п. потрібно проводити на землі до їх підйому. Стропування елементів та конструкцій повинне проводитися по схемах складених з урахуванням міцності та стійкості конструкцій, які піднімаються при монтажних навантаженнях.
3. Стропування елементів та конструкцій потрібно робити за допомогою інвентарних строп, а в необхідних випадках спеціально розробленими вантажозахватними пристроями.
4. Елементи та конструкції під час переміщення повинні утримуватися від розхитування та крутіння відтяжками із прядив'яному чи канату тонкого гнучкого тросу. Забороняється зупиняти підйом елементів чи конструкцій у повітрі. Розстроповку установлених елементів та конструкцій допускається лише після міцного та стійкого їх закріплення.
5. Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях при силі вітру більше 6 балів, а також у дощ та грозу.

Кам'яні роботи.

При виробництві робіт по цегляній кладці стін керуються СНиПШ-4-80 "Техника безопасности в строительстве". Рівень кладки після шкірного переміщення засобів підмоцнування винний не менш як на 0,7 м вище рівня настилання або перекриття. У випадку необхідності будівництва кладки нижче цього рівня кладку виконувати використовуючи запобігаючи пояси. При кладці стін нижче 70 см над рівнем робочого настилу та перекриття, робочим

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

закріплюватися запобіжними ременями за страховий канат, що натягнутий впродовж робочого настилу та плит перекриття. При кладці стін II-го ярусу, страховий трос закріплювати за петлі, II та III ярусів - за петлі підмостки. Не залишати неукладені стінові матеріали та інструменти на стіні під годину перерви в кладці. Усі робочі настили підмосток, прорізи в плитах перекриття загороджувати. До встановлення столярних виробів віконні та дверні прорізи викладених стін загороджувати. Забороняється виконувати БМР, пов'язаних зі знаходженням робочих в одній хватці на поверхах, над якими здійснюється переміщення, встановлення та тимчасове закріплення конструкцій. Усі металеві частини електрообладнання, освітлювальної арматури, механізми з електроприводом заземлити у відповідності з ПВР та ПОБ. Електроприладів користувачів. Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні шоломи згідно ГОСТ 12.4.087-84. Робочі та ІТП без захисних касок та засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються. До початку виробництва робіт робітники повинні пройти виробничий інструктаж на робочому місці. Робітники повинні бути забезпечені спецодягом, санітарно-побутовими приміщеннями, нормокомплектом інструменту.

Електробезпека

Повітряні лінії електропередач. Забезпечення [електроенергією](#) будівельного майданчика починається зі спорудження ЛЕП. Монтаж ліній і всі монтовані електроустановки повинні задовольняти вимогам Правил улаштування електроустановок (ПУЕ). На опорах повітряних ліній нульовий провід повинен розташовуватися нижче фазних проводів, а дроти зовнішнього [освітлення](#) (якщо вони необхідні) прокладаються під нульовим проводом. Відстань від нижнього проводу до землі, підлоги, настилу при найбільшій стрілі провисання має бути не менше (м): 2,5 - над робочими місцями; 3,5 - над проходами; 6,0 -

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

над проїздами (ГОСТ 12.1.013-78).

Гаки і штирі ізоляторів фазних проводів на залізобетонних опорах повинні бути заземлені через сталеву арматуру [опори](#) або через прокладені по опорах заземлення в [мережах](#) з ізолюваною нейтраллю, а в мережах з заземленою нейтраллю арматура залізобетонних опор повинна бути з'єднана з нульовим заземленим проводом. Мінімальний перетин проводів з умови механічної міцності має бути не менше (мм²): 16 - для алюмінієвих, однодротяна; 5 - для оцинкованих сталевих однодротяна; 25 - для сталевих багатодротяних проводів. Періодичний огляд повітряної лінії виробляється електромонтером один раз на [місяць](#), а позачергової - після аварій, [ураганів](#), при морозі нижче 40 ° С, ожеледі, [пожежі](#) поблизу лінії.

Електродвигуни. Різні види робіт на будівельному майданчику виконують за допомогою електроустановок. При цьому пристрій електричних мереж здійснюється так, щоб можна було відключати всі електроустановки в межах ділянок робіт. Електромонтажні [роботи](#) (приєднання і від'єднання проводів, ремонт, налагодження) виконує персонал, що має кваліфікаційну групу з техніки безпеки, після зняття напруги з усіх струмоведучих частин та їх заземлення. Зона виробництва робіт огорожується суцільним або сітчастим огороженням. На проведення робіт видається наряд-допуск, в якій зазначаються заходи з електробезпеки. Перед допуском до роботи з діючими електроустановками робочих інструктують на робочому місці. Робоча напруга на знову змонтовану електроустановку може бути подано тільки за рішенням робочої комісії. Вимикачі, [контактори](#), [магнітні](#) пускачі, рубильники, пускорегулюючі пристрої, запобіжники повинні [мати](#) написи, що вказують, до якого двигуну вони відносяться. При виконанні робіт по регулюванню вимикачів і роз'єднувачів, з'єднаних проводами, повинні бути вжиті заходи щодо попередження непередбаченого включення. При кнопковому включенні і відключенні обладнання та [механізмів](#) кнопки повинні бути заглиблені на 3-5 мм за габарити пускової коробки.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для попередження нещасних випадків кнопки пуску (апарати [управління](#)) слід розташовувати безпосередньо у механізмі і блокувати їх зі звуковою та світловою сигналізацією. У разі перевантаження [електродвигунів](#) встановлюється аварійний захист на їх відключення. Плавкі вставки запобіжників повинні бути калібровані із зазначенням на клеймі заводу-виготовлювача номінального струму вставки. Електродвигуни негайно відключаються, якщо створюється загроза нещасного випадку, при появі диму, вогню, вібрації вище допустимих норм, поломки приводиться механізму, перегрів підшипників та електродвигуна.

Розподільні пристрої (щити, пульти, щитки) повинні [відповідати](#) вимогам ПУЕ і закриватися суцільними огороженнями. Якщо розподільні пристрої утримуються в приміщеннях, доступних для не електротехнічного персоналу, вони повинні перебувати на висоті не менше 2,5 м. Всі щитки на будівельному майданчику повинні бути забезпечені написами, що вказують номер щитка, призначення або номер, кожної лінії, що відходить, положення «Включено» і «Відключено». При монтажі і експлуатації необхідно стежити, щоб відстані між укріпленими голими частинами різної полярності, а також між ними і неізольованими металевими частинами були не менше 12 мм по повітрю, а плавкі калібровані вставки [відповідали](#) даному типу запобіжників. Для попередження електротравматизму розподільні пристрої підлягають огляду і чищенні не рідше одного разу на три місяці, поточного ремонту не рідше одного разу на рік і капітального ремонту не рідше одного разу на три роки.

Електроінструменти. На будівельному майданчику електроінструменти повинні зберігатися в сухому приміщенні. Контроль збереження і справності електроінструмента здійснюється спеціально призначеним особою, яка має кваліфікаційну групу з техніки безпеки не нижче III. Справність інструменту полягає: у швидкому включенні і відключенні (але не спонтанно) від електромережі, відсутності доступних для випадкового дотику струмоведучих

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

						Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

частин і проводів, відсутності обриву заземлюючого проводу електроінструменту. Один раз на місяць необхідно переконатися у відсутності замикань на корпус інструмента, оглянути цілісність ізоляції проводів. Перед видачею електроінструменту робочого перевіряється затяжка болтів, що кріплять вузлів, окремих деталей, справність редуктора обертанням шпинделя рукою при відключеному електродвигуні, стан щіток і колектора, цілісність ізоляції, відсутність оголених проводів, справність заземлення. Видавати робочим інструмент, що має дефекти, категорично забороняється.

Експлуатація електроінструменту і ручних електричних машин.

Відповідно до ГОСТ 12.2. 007.0-75 * і ГОСТ 12.2.013-75 *, електроінструмент та ручні [електричні машини](#) за способом захисту людини від [ураження електричним струмом](#) поділяються на три класи:

I клас - вироби з робочою ізоляцією всіх деталей, що знаходяться під напругою, і штепсельними видами з заземлюючим контактом;

II клас - вироби, в яких усі деталі, що знаходяться під напругою мають подвійну або посилену ізоляцію. Ці вироби не мають пристрої для заземлення;

III клас - вироби з номінальною напругою не більше 42, у яких ні внутрішні, ні зовнішні [електричні](#) кола не перебувають під іншою напругою струму.

У залежності від ступеня захисту від вологи електроінструмент і ручні електричні машини виготовляють в наступних виконаннях: незахищені, Бризгозахисний, водонепроникні.

При роботі в приміщеннях без підвищеної небезпеки напруга електроінструменту має бути не більше 220. При роботі в приміщеннях з підвищеною небезпекою та поза приміщеннями напруга електроінструменту має бути не більше 36В.

При неможливості подати напругу 36В дозволяється [робота](#)

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

електроінструменту напругою до 220В при наявності захисного відключення або надійного заземлення корпусу з використанням захисних засобів (килимка, калош, діелектричних рукавичок). У даних умовах необхідно застосовувати електричні машини II і III класів за ГОСТ 12.2.007.0-75.

Робітникам, які отримали електроінструменти, категорично забороняється: передавати інструмент іншим особам, розбирати і робити його ремонт, триматися за провід і стосуватися ріжучих і обертових частин, видаляти стружки, тирса і пил під час роботи або до повної зупинки, працювати на висоті 2,5 м з використанням приставних сходів. При роботі на вулиці в період грози, туману, дощу всі роботи повинні бути припинені. Основне силове електрообладнання ([трансформатори](#), магнітні станції, розподільні щити) перевіряється і випробовується безпосередньо після встановлення їх на будівельному майданчику. Електронагрівачі бункерів, самоскидів [інвентарні](#) щити гріючої опалубки перевіряються систематично не рідше одного разу на зміну. Ця перевірка полягає у візуальному огляді та контролі опору ізоляції кабелів, проводів, споживанням струму, тобто - у перевірці рівномірності завантаження трансформатора за фазами і відсутності перевантаження по [контрольних](#) амперметра. Періодичні [випробування](#) ізоляції, що полягають у вимірах опору та електричної міцності ізоляції, є одним з основних заходів попередження травматизму. Опір ізоляції проводів в установках з напругою до 1000В на окремих ділянках (між запобіжниками і струмоприймачем) повинно бути не менше 0,5 МОм (500000 Ом). У сирих приміщеннях, де ізоляція може поглинати вологу і втрачати свої захисні властивості, опір ізоляції перевіряють один раз на рік, а в особливо сирих - не рідше двох разів на рік.

У тих випадках, коли силові освітлювальні проводки мають знижений опір, необхідно негайно вжити заходів для відновлення ізоляції або заміні проводів. За нормами допускається нагрів проводів до 40 ° С понад температури навколишнього середовища 25 ° С. При нагріванні проводів до 48 ° С час служби ізоляції скоротиться наполовину, а при нагріванні до 64 ° С - у 8 разів.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

фіксують перевищення температури на поверхні двигуна шляхом зміни забарвлення. Якщо встановлено, що робочий струм перевищує припустимі тривалі струмові навантаження, то негайно знаходять причини перевантажень і вживають заходів щодо їх усунення.

5.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях.

Цивільний захист населення (ЦЗН) — система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підлеглих їм сил і засобів, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності, добровільних рятувальних формувань з метою запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій.

Відповідно до законодавства громадяни України мають право на захист свого життя й здоров'я від наслідків аварій, пожеж, стихійних лих та на вимогу від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрацій підприємств, установ й організацій незалежно від форм власності й господарювання гарантій по забезпеченню його реалізації. Держава як гарант цього права здійснює захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного й військового характеру.

Надзвичайна ситуація - порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела (може призвести) до загибелі людей та (або) значних матеріальних втрат.

Надзвичайні ситуації, які можуть виникати на території України і здійснювати негативний вплив на функціонування об'єктів економіки та життєдіяльність населення у мирний і воєнний час, поділяються за наступними основними ознаками:

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- за сферою виникнення;
- за галузевою ознакою;
- за масштабами можливих наслідків.

Загальними ознаками надзвичайних ситуацій є:

- наявність або загроза загибелі людей чи значне порушення умов їх життєдіяльності;
- заподіяння економічних збитків;
- істотне погіршення стану довкілля.

Всі надзвичайні ситуації за масштабом можливих наслідків поділяються з урахуванням територіального поширення, характеру сил і засобів, що залучаються для ліквідації наслідків, на НС:

- загальнодержавного рівня - надзвичайна ситуація розвивається на території двох та більше областей (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси у обсягах, що перевищують власні можливості окремої області (Автономної Республіки Крим, міст Києва і Севастополя), але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;

- регіонального рівня - надзвичайна ситуація розгортається на території двох та більше адміністративних районів (міст обласного підпорядкування) Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя або загрожує перенесенням на територію суміжної області держави, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси у обсягах, що

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

перевищують власні можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;

- місцевого рівня - надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно небезпечного об'єкту, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкту, але не менш одного відсотку обсягів видатків відповідного бюджеті/. До місцевого рівня також належать всі надзвичайні ситуації, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів;

- об'єктового рівня - надзвичайні ситуації, які не підпадають під зазначені визначення.

Загальні ознаки віднесення надзвичайних ситуацій до відповідного рівня за критерієм розміру заподіяних чи очікуваних економічних збитків та коди сфери виникнення НС наведено в таблицях додатку.

Дослідження причин виникнення небезпек, їх характеристик, особливостей впливу сприяють розробці ефективних заходів захисту, що спрямовані на забезпечення нормальної життєдіяльності людини. Керування безпекою та стійкістю функціонування системи „людина — життєве середовище" залежить від глибини прогнозу соціально-економічних наслідків небезпечних ситуацій та своєчасного планування і виконання низки попереджувальних та захисних заходів.

Прогнозування наслідків небезпечних та екстремальних ситуацій повинно включати:

- оцінку імовірності та аналіз причин виникнення екстремальних ситуацій;
- очікувану силу впливу (інтенсивність) та механізми розвитку небезпеки

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

(ураження);

- характеристику та розміри ураження реципієнтів (населення, тваринний та рослинний світ, повітряне та геологічне середовища, водоймища, господарські об'єкти);

- агресивність та глибину впливу чинників небезпеки (імовірність генетичних змін у біосфері, тривалість періодів прояву негативних наслідків, багатоступеневість такого прояву тощо);

- періодичність виникнення небезпечних та екстремальних ситуацій та їх динаміку;

- визначення величини збитків у випадку реалізації небезпечних та екстремальних ситуацій.

Оцінку потенційних збитків необхідно проводити на стадіях передпроектних та науково-дослідних розробок при виборі пріоритетних заходів захисту конкретної ділянки території, при обґрунтуванні вибору варіантів розташування міського будівництва на територіях з екстремальними природними умовами, при розробці генеральних планів міст, проектів забудови, пропозицій щодо розширення, реконструкції та технічного переозброєння підприємств, при розробці схем інженерного захисту територій.

Вибираючи варіант найбільш ефективних попереджувальних та запобіжних заходів необхідно враховувати суму інвестицій та величину збитків, яких вдасться уникнути в результаті їх реалізації (при відсутності можливості повного захисту).

Попереджувальні та захисні заходи, а також засоби забезпечення безпеки направлені на:

- попередження чи ліквідацію небезпеки шляхом усунення джерела її виникнення або віддалення його на безпечну відстань; ,
- захист людини від небезпеки шляхом застосування колективних та (чи) індивідуальних заходів захисту, а також страхування при роботах в небезпечних зонах;

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- використання технічних та конструкторських засобів підвищення безпеки, що дозволяють автоматизувати та, роботизувати небезпечні виробництва, застосовувати дистанційне керування, автоматично приводити в дію засоби захисту, підвищувати надійність роботи машин, механізмів, устаткування;
- розробку відповідної нормативно-правової бази, спрямованої на формування концепції безпеки та створення безпечних та нешкідливих умов життєдіяльності;
- проведення суворого нагляду та контролю за виконанням відповідних законів, постанов, правил, положень, які регламентують вимоги щодо забезпечення безпеки життєдіяльності;
- розробку системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, планів щодо захисту населення у випадку стихійних лих, аварій, катастроф тощо;
- забезпечення медико-гігієнічних умов для підтримання на належному рівні здоров'я людей.

Проблема захисту від небезпечних природних та техногенних процесів, як правило, зводиться до проведення локальних заходів щодо захисту людей, будівель, підприємств і т. д. Однак нині ефективних результатів можна досягти лише за умови проведення комплексної системи попереджувальних та захисних заходів, які спрямовані на охорону усієї сукупності об'єктів, що складають середовище життєдіяльності людини.

Статистика надзвичайних ситуацій.

За даними масивів карток обліку пожеж, що надійшли до УкрНДІЦЗ з ГУ (У) Держтехногенбезпеки в АР Крим, областей, міст Києва та Севастополя, за десять місяців 2012 року складено таблицю статистичних даних пожеж в Україні.

Щодня в Україні, за цей період, в середньому виникало 205 пожеж, унаслідок яких гинуло сім та травмувалося п'ятеро людей, вогонь знищував або пошкоджував 69 будівлі і споруди різного призначення та 9 одиниць техніки.

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз пожеж на об'єктах різних форм власності, профілактику на яких здійснює державний нагляд у сфері пожежної безпеки, показує, що на підприємствах, в організаціях, закладах кількість пожеж у порівнянні з аналогічним періодом 2011 року збільшилась і становить 1693, що складає 2,7 % від їх загальної кількості.

Протягом 10 місяців 2012 року на території України в будівлях та спорудах різного призначення зареєстровано 30662 пожежі (+9,4% у порівнянні з аналогічним періодом минулого року); 2950 (+10,9%) виникло на транспорті, 26025 (+48,7%) – у місцях відкритого зберігання матеріалів, на відкритих територіях і зовнішніх установках; 2584 (+14,9%) – на інших об'єктах, що не ввійшли до переліку (рис. 12).

Заходи, щодо попередження надзвичайних ситуацій під час зведення проектуємої будівлі.

Основою для високопродуктивної і безпечної праці, попередження можливих небезпек та забезпечення санітарно-гігієнічного обслуговування будівельників і обслуговуючого персоналу є правильна організація будівельного майданчика і виробництва будівельно-монтажних робіт. Тому техніка безпеки в будівництві враховується при розробці проектів організації робіт, які ведуться з обов'язковим дотриманням вимог Будівельних норм і правил (БНіП), і зокрема голови СНиП III-4-80 * «Техніка безпеки в будівництві».

До основних заходів такого розділу, як техніка безпеки в будівництві належать:

- Правильна організація будівництва та виробництва робіт;
- Організація складування матеріалів і деталей;
- Організація будівельного майданчика і проходів;

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Забезпечення нормального робочого та аварійного освітлення робочого майданчика;
- Організація технічного нагляду за станом механізмів, кранових шляхів, обладнання;
- Проведення систематичного інструктажу обслуговуючого персоналу;
- Обов'язкове огорожу всіх майданчиків і сходів, а також обертових і рухомих частин крана;
- Постійний контроль за справністю механізмів, укомплектування крана справним інструментом;
- Дотримання правил експлуатації крана відповідно до Інструкції з монтажу та експлуатації підйомних пристроїв;
- Застосування сигналізації згідно з Правилами Держнаглядохоронпраці;
- Забезпечення електробезпеки.

Одним з найбільш важливих документів, що передбачають безаварійне ведення робіт у будівництві, є проект організації робіт. У цьому проекті враховуються всі заходи з техніки безпеки, вказуються засоби механізації важких і трудомістких робіт по горизонтальному і вертикальному транспортуванню матеріалів, типи застосовуваних будівельних матеріалів та їх розміщення на будмайданчику, інвентарні лісу, підмостки.

Загальне керівництво роботою по забезпеченню безпеки праці здійснює керівник організації (начальник, директор і т.п.). Безпосередню відповідальність за стан техніки безпеки несе головний інженер. Техніка безпеки в будівництві, на підприємствах ведеться відділом техніки безпеки або старшим інженером (інженерами) з техніки безпеки. Вони розробляють плани

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

щодо поліпшення умов праці, забезпечують виробничі ділянки плакатами та знаками безпеки.

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

Розділ 6. ЕКОНОМІЧНИЙ

Інв. № ор.	Підпис та дата	Зам. інв. №

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Лист

6.1. Вступ.

Основна вартість будівництва визначена розробкою кошторисної документації:

1. Зведений кошторисний розрахунок (18060,2 тис.грн)
2. Об'єктний кошторис (12667,2 тис.грн)
3. Локальний кошторис на загально будівельні роботи (11598,43 тис.грн)
4. Локальний кошторис на санітарно-технічні роботи (1812,1 тис.грн)
5. Локальний кошторис на електромонтажні роботи (215,41 тис.грн)

Загальна вартість будівництва складає 18060,2 тисяч гривень

у тому числі:

1. Будівельно-монтажні роботи (7963,4 тис.грн)
2. Інші роботи (3469,78 тис.грн)

Вартість будівництва визначена на підставі таких вихідних даних:

Архітектурно-конструктивна частина даного проекту.

Організаційно-технологічної частини з використанням “Відомості об’ємів робіт, умов виконання будівельно-монтажних процесів та прийнятих методів зведення будівельних об’єктів”.

Методичних вказівок і рекомендацій установлених “Стандартом підприємства (розробленим будівельним факультетом)”

Нормування кошторисної вартості будівлі проведено у відповідності збірників нормативних документів Держбуду України з питань ціноутворення по організації будівництва ДБН-Д.1.1-2000.

Для основного об’єкта будівництва складено локальний кошторис на загально будівельні роботи, використовуючи програму АВК-5 (редакція 2.9.0).

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2. Техніко-економічний розрахунок ефективності від впровадження більш ефективних матеріалів.

Порівнюються характеристики рулонної покрівлі з використанням руберойду РК-420 та покрівлі з використанням руберойду "Mineral PoliBond".

Техніко-економічні показники рулонної покрівлі з використанням руберойду РК-420

№	Назва	Од вим.	Кільк.
1	Витрати праці- на весь об`єм	люд-дн	174
	- на 1 м2 покрівлі	люд-дн	0,18
2	Виробіток на одну людину	м ²	158
3	Вартість рулонної покрівлі		
	- на весь об`єм	тис. грн.	226,59
	- на 1 м2 покрівлі	грн.	238,4
4	Тривалість робіт	дн.	13

Техніко-економічні показники рулонної покрівлі з використанням руберойду "Mineral PoliBond"

№	Назва	Од вим.	Кільк.
1	Витрати праці- на весь об`єм	люд-дн	216,8
	- на 1 м2 покрівлі	люд-дн	0,22
2	Виробіток на одну людину	м ²	158
3	Вартість рулонної покрівлі		
	- на весь об`єм	тис. грн.	314,21
	- на 1 м2 покрівлі	грн.	331,1
4	Тривалість робіт	дн.	16

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

						Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

Висновок: при використанні руберойду "Mineral Polibond" витрати праці збільшуються на 17%, а вартість робіт збільшуються на 32% в порівнянні з використанням руберойду РК - 250, проте термін експлуатації покрівлі з першим варіантом покрівельного матеріалу більший в 3 рази і при правильній експлуатації та періодичному обслуговуванні складає 30 років. Тому приймаємо покрівлю з використанням руберойду "Mineral Polibond".

6.3. Розрахунок техніко-економічних показників проекту.

Для повної оцінки ОКЛГ – визначають техніко-економічні показники будівельного комплексу. Правило визначення та послідовність Т.Е.П. – техніко економічних показників, дозволяє одержати цілий ряд даних, що характеризують конкретну оцінку одного з найважливіших складових частин організаційно-технологічної документації. При цьому використовуються такі основні показники та формули:

1. Площу забудови, будівельний об'єм та загальну корисну площу.

- Коефіцієнт K_1 - відношення корисної площі до загальної:

$$K_1 = S_{к.пл.} / S_{заг.} = 7392 / 3685 = 0,51$$

- Коефіцієнт K_2 - відношення будівельного об'єму до загальної площі:

$$K_2 = V / S_{заг.} = 17995 / 7392 = 2,43$$

2. Показник $K_{уд}$ - питомих капітальних вкладень на основну розрахункову одиницю (1 м³ будівельні чи обсяги 1 м² загальної площі будівлі і т.д.).

$$K_{уд} = K_B : V_{зд} = 18060200 / 17995 = 1003 \text{ грн./м}^3$$

$$K_{уд} = K_B : S_{зд} = 18060200 / 7392 = 2443 \text{ грн./м}^2$$

де K_B - повна кошторисна вартість об'єкта (об'єктів), грн;

$V_{зд}$, $S_{зд}$ - технічні показники об'єкту, м³, м².

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Техніко-економічна оцінка трудових витрат - трудомісткість робіт і виробітку дається на підставі «Об'єктного кошторису» .

4. Показники загально-кошторисної вартості, кошторисної вартості об'єкту, будівельно-монтажних робіт та трудових витрат на зведення об'єкта приймаємо згідно «Об'єктного кошторису».

5. Показники потреби в основних будівельних матеріалах на 1 м² загальній (корисної, приведеної) площі бетону, сталі і т.д. підраховуються на підставі «Відомості обсягів робіт і вироблення ресурсів» та розраховуються за наступними формулами:

•бетон та залізобетон:

$$V_{\text{заг.бет.}} / S_{\text{забудови}} = 498 / 924 = 0,54 \quad \text{м}^3/\text{м}^2$$

•сталь:

$$m_{\text{заг. сталі}} / S_{\text{забудови}} = 27,72 / 924 = 0,03 \quad \text{т}/\text{м}^2$$

•цемент:

$$m_{\text{заг. цементу}} / S_{\text{забудови}} = 62,83 / 924 = 0,068 \quad \text{т}/\text{м}^2$$

6. Технологічність проектних рішень визначається за наступними показниками:

•число типорозмірів підраховуємо по кількості видів збірних елементів:

- перемички (3), віконні блоки (5), дверні блоки (3) :

$$n_{\text{тип.розм.}} = 3 + 5 + 3 = 11.$$

7. Тривалість будівництва об'єкту за проектом становить 9 місяців, за нормами 10 місяців.

8. Визначення економічного ефекту від зниження термінів будівництва визначаємо за формулою:

$$E_{\text{сп}} = 0,5 * 3\text{ВВ} * (T_{\text{с}}/12 - T_{\text{п}}/12) = 0,5 * 11598,71 * (10/12 - 9/12) = 463,94 \text{ тис.грн.}$$

Зам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № ор.	

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		