

ЗМІСТ

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	6
1.1. Початкові дані	6
1.2. Опис генерального плану	6
1.3. Об'ємно-планувальне рішення.....	8
1.4. Конструктивне рішення.....	9
1.4.1. Фундаменти	9
1.4.2. Стіни і перегородки	10
1.4.3. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожі.....	10
1.4.4. Перемички	12
1.4.5. Перекриття	12
1.4.6. Сходи.....	13
1.4.7. Вікна.....	14
1.4.8. Двері.....	14
1.4.9. Підлога.....	15
1.4.10. Покрівля.....	15
1.4.11. Внутрішня і зовнішня обробка.....	17
1.4.12. Опалювання і вентиляція.....	17
1.4.13. Водопостачання і каналізація.....	17
1.4.14. Електропостачання	18
1.4.15. Газопостачання.....	18
1.4.16. Телебачення.....	19
1.4.17. Телефонізація.....	19
2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	19
2.1. Розрахунок металевої ферми Ф-1.....	19
2.1.1. Збір навантажень на ферму	20
2.1.2. Алгоритм розрахунку ферми Ф-1 із застосуванням ПК « ЛІРА-САПР» ..	21
2.1.3. Результати розрахунку.....	22
2.1.4. Зусилля у стержнях ферми.....	24
2.1.5. Стійкість.....	29
2.1.6. Вузли ферми.....	30

2.1.7. Прогони.....	32
3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	36
3.1. Технологічна карта на зведення надземної частини	36
3.1.1. Область застосування.....	36
3.1.2. Організація та технологія виконання робіт	36
3.1.3. Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт	39
3.1.4. Вибір монтажного крана по технічних параметрах	40
3.1.5. Вибір економічного варіанта за техніко-економічними показниками	42
3.1.6. Вибір технологічного оснащення, інструменту і інвентаря.....	47
3.1.7. Розрахунок кількості робочих.....	49
3.1.8. Якість і прийом робіт	49
3.1.9. Контроль якості монтажу і приймання конструкцій	52
3.1.10. Вказівки по техніці безпеки і охороні праці	52
3.1.11. Матеріально-технічні ресурси.....	55
3.1.12. Техніко-економічні показники цегляної кладки	56
4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	57
4.1. Визначення номенклатури і об'ємів робіт	57
4.2. Директивний термін будівництва об'єкту	66
4.3. Будівельний генеральний план.....	67
4.4. Розрахунок приоб'єктних складів	68
4.5. Розрахунок тимчасового водопостачання	71
4.6. Розрахунок тимчасового електропостачання.....	72
4.7. Розрахунок штучного освітлення будівельного майданчика	74
4.8. Техніко-економічні показники буд генплану:	74
4.9. Техніко-економічні показники проекту.....	74
4.10. Заходи щодо охорони праці, навколишнього середовища і раціональному використанню природних ресурсів	75
Перелік використаної літератури.....	77

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Початкові дані

Відповідно до завдання на дипломний проект на тему «Будівництво двоповерхового котеджу для міської забудови м. Лисичанськ» початковими даними є: завдання на дипломне проектування.

Житловий будинок проектується в м. Лисичанськ.

- район будівництва по вітровому навантаженню: III (швидкісний натиск вітру на висоті 10 м від поверхні землі $W_0 = 0,5$ кПа);

- тип місцевості: B;

- район будівництва по вазі снігового покриву: 4 (нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м горизонтальної поверхні) $S_0 = 1,4$ кПа;

- зона вологості: суха, A;

- середня температура повітря : - $6,6^{\circ}\text{C}$ - $+20^{\circ}\text{C}$ температура найбільш холодної доби: $t = -27^{\circ}\text{C}$ температура найбільш холодних трьох діб: $t = -25^{\circ}\text{C}$;

- глибина промерзання ґрунту: 0,8-1 м;

- рельєф місцевості забудовуваного майданчика з ухилом в північно-західному напрямі.

- підставою для фундаменту за даними інженерно-геологічних досліджень служить суглинок середньої щільності, вологий, твердий.

Житловий будинок відноситься до малоповерхових житлових будинків:

- клас будівлі по ступеню довговічності = 1;

- клас будівлі по ступеню вогнестійкості = 1;

- фундаменти - монолітні стрічкові з монолітного залізобетону під зовнішні стіни, вентканали і межсекційні стіни, а також під сходи.

переkritтя - збірне безбалочне;

покриття – металочерепична покрівля.

1.2. Опис генерального плану

У міру розвитку типізації проектування й індустріалізації будівництво житлових будинків придбало величезні масштаби. Зважається найважливіша задача соціальної значимості - забезпечити кожну родину окремою домівкою. При цьому житлове будівництво здійснюється в комплексі з установами повсякденного куль-

турно побутового обслуговування. Границею мікрорайонів є вулиці. Тому при проектуванні житлового будинку передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також у випадку пожежі проїзд пожежних машин.

Генеральний план розроблений відповідно до функціонального процесу, трояндою вітрів, інсоляції приміщень, протипожежними вимогами.

Таблиця 1.1 – Роза вітрів

Найменування місяця		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Січень	Повторюваність вітру	5	10	27	15	5	12	17	9
	Швидкість вітру	3,7	4	5,4	5,2	6,3	6,8	5,3	4,2
Липень	Повторюваність вітру	10	13	13	7	7	11	23	19
	Швидкість вітру	4	4,1	3,6	3,7	4	4,4	4	4,4

Місце будівництва: площадка в мікрорайоні Південний міста Лисичанська, у районі призначеному під приватну забудову. Ділянка вільна від забудови. Прямокутна в плані, розміром 40000 x 32000 мм. Рельєф спокійний. Доріжки, тераса, майданчик перед входом заощуються тротуарною бетонною плиткою.

На прилягаючій території розташована дитяча ігрова площадка на якій знаходяться качелі, турніки, пісочниця; басейн біля якого розташована парасолька та стелажі; та перпола відкрита, у формі круга.

До будинку підведені міські мережі комунікацій: холодне водопостачання, каналізація. Гаряче водопостачання й опалення здійснюється за рахунок власної котельні, що є найбільш зручним для жителів будинку.

Біля будинку розташовані газони і квітники, біля входу до будинку розташовані клумби.

Сміття з прилягаючих територій і квартир збирається в сміттеві баки, а потім вивозиться спеціальними машинами на міський смітник.

Техніко-економічні показники викопіровки з генплану:

- Площа території ділянки	1,586 га
- Площа забудови	240м ² .
- Площа озеленення	0,675га
- Площа асфальтових покриттів	365м ² .
- Відсоток забудови	15,13%
- Відсоток озеленення	52,74 %
- Відсоток асфальтових покриттів	28,51%

1.3. Об'ємно-планувальне рішення.

Будівля – це надземні споруди, що мають внутрішній простір, призначений для мешкання, праці, задоволення тих або інших потреб людини і суспільства.

Житлові одноквартирні будинки для сімей різного складу (за чисельністю, зросту, підлозі і спорідненим відносинам) проектують різними як по кількості житлових кімнат (вітальня, спальня), так і за розмірами підсобних приміщень (кухня, передня, убиральня, ванна і т.д.).

Найбільш поширеними типами індивідуальних житлових одноквартирних будинків є дома з трьох- п'ятикімнатними квартирами.

Ефектний котедж, планування котрого нагадує англійську літеру L, має достатньо глибокий цокольний поверх.

У індивідуальних житлових двоповерхових будинках, планування квартири вирішується в двох рівнях. У нашому випадку житловий будинок проектується з підвальним поверхом, призначеним для розміщення гаража і приміщення господарського призначення. Будівельний обсяг будинку складає $V_6 = 618 \text{ м}^3$. Будинок має підвал, гараж, два житлових поверхи. Висота кожного поверху складає 3 м. У плануванні будинку сполучною ланкою двох житлових поверхів є хол-прихожа, які функціонально об'єднують всі приміщення.

Будинок має одну веранду 14,34м², два балкони, один на першому поверсі, а другий на другому 5,50 м², хол-прихожа розміром 15,87 м², 1 туалети 3,11 м², два санвузли 3,35 м² та 5,04 м², кухню 17,36м², дві складові на цокольному поверсі 6,13м² та на другому 6,92 м², , вітальня-єдальня 39,10 м², чотири спальні: дві по 21,60 м², 17,84 м², 25,78 м², ігрову кімнату 9,60 м², та кабінет 9,60 м². У будинку є цокольний поверх і там розташовано гараж 43,66 м² та підвал 66,86м².

Усі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»

I-5-4. Кухня обладнана витяжною природною вентиляцією, мийкою, газовою плитою.

1.4. Конструктивне рішення

Будинок виконаний по без каркасній системі з подовжніми і поперечними несучими стінами. Твердість забезпечується подовжніми і поперечними несучими стінами і створюваними твердими дисками покриття і перекриття. Всі елементи даного проекту обрані і запроектовані відповідно до модульної координації розмірів у будівництві. Зокрема параметри подовжніх і поперечних кроків проміжних опор будинку були обрані кратно 300 мм. Тому що будинок зводиться з дрібно-розбірних елементів, було обрано: цегла для зведення основного каркаса будинку. Даний вибір був обумовлений легкістю зведення й уніфікації всіх типорозмірів будинку.

1.4.1. Фундаменти

Підземна частина будівлі сприймає навантаження від будівлі і передає його на підставу називається фундаментом.

Вимоги до фундаментів:

1. Повинні володіти достатньою несучою здатністю;
2. Стійкість проти ковзання і перекидання в області підшви фундаменту;
3. Повинен бути стійким проти ґрунтових вод;
4. Морозостійкість;
5. Індустріальність.

Стрічковий монолітний фундамент. Виготовляється методом заливки бетонної суміші в наперед приготовану форму (опалубку) або траншею з укладеною в неї сталевую арматурою.

Переваги такого фундаменту:

- можливість створити контур будь-якої форми;
- менша загальна вартість;
- проста технологія.

Недоліки: масивність, трудомісткість.

Фундаменти в будівлі передбачаються монолітні залізобетонні стрічкові з бетону класу В25 під стіни і сходи.

Розміри фундаментів призначається конструктивно. Розмір тіла фундаменту в зовнішній несучій стіні 380 мм, розмір подушки фундаменту 980 мм, у внутрішній несучій стіні розмір тіла фундаменту 380 мм, розмір подушки фундаменту 980 мм. Під веранду робиться 300 мм. А також під вхідну ступені 300 мм.

1.4.2. Стіни і перегородки

Зовнішні стіни виконані з цегли глиняної звичайної $\delta=380$ мм, з зовнішнім утеплювачем із пінополістиролу загальна товщина $\delta=500$ мм. Внутрішні стіни зроблені теж з цегли глиняної звичайної $\delta=380$ мм. Перегородки зроблені з металевого каркасу з профелів та обшити гіпсокартоном завтовшки $\delta=120$ мм.

Застосування збірних перегородок прискорює процес будівництва і зменшує мокрі процеси на будівельному майданчику. Але гіпсові перегородки досить крихкі і під час транспортування, зберіганні і монтажі можуть руйнуватиметься із-за невеликого звернення.

Навантаження від перегородок передаються на перекриття, а від перекриття на стіни, а потім – на фундамент. Навантаження від вентканалів і димарів передаються на стрічкові фундаменти.

1.4.3. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожі

Теплотехнічний розрахунок стінового огородження

Район будівництва – м. Лисичанськ.

По карті температурних зон України визначаємо:

- температурна зона – I,
- зона вологості – суха.

Нормативне значення опору теплопередачі $R_0^{тр} = 2.8 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$.

Режим приміщення – нормальний

У даному дипломному проекті ми вибираємо кладку із зовнішнім утеплювачем, у зв'язку з тим що ця кладка найбільш популярна у наш час, економічна, за-

безпечує більший опір теплопровідності при меншій товщині стіни, чим при інших кладках.

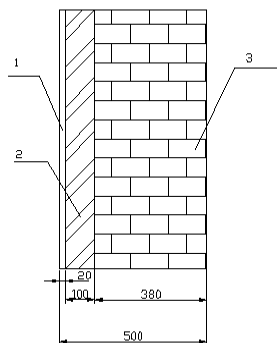


Рис.2 - Конструкція зовнішньої огорожі.

1 - цементно-жужільний розчин;

2 - пінополістирол;

3 – кладка із цегли глиняної звичайної на цементно-жужільному розчині

Складаємо таблицю матеріалів.

Таблиця 1.2 - Таблиця матеріалів

№ шару	Найменування матеріалу	Товщина, δ , м	Щільність, γ , кг/м ³	Коефіцієнт теп- лопровідності, λ , Вт/(м ^{2.0} С)
1	Цементно-жужільний ро- зчин	0.02	1600	0.7
2	Пінополістирол	0,1	40	0.04
3	Кладка із цегли глиняної звичайної на цементно- жужільному розчині	0.38	1700	0.64

Встановлюємо товщину утеплювача, розраховуючи цегельну кладку як ба-
гатошарову конструкцію.

Загальний опір теплопередачі:

$$R_0 = \frac{1}{\lambda_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\lambda_H},$$

де $\lambda_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні

$\lambda_{\text{н}} = 23.0 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ – коефіцієнт теплопередачі зовнішньої поверхні

дорівнюємо R_0 й $R_0^{\text{ТР}}$:

$$2.8 = 1/8.7 + 0.02/0.7 + 0.38/0.64 + 0.1/0.04 + 1/23 = 3.28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт.},$$

тобто дана товщина стіни задовольняє заданим умовам експлуатації.

1.4.4. Перемички

У даному дипломному проєкті застосовуються залізобетонні рядові перемички. Які перекривають отвори шириною до 2м. При їх виготовленні під нижній ряд каменів укладають арматуру із смугової сталі. Арматуру укладають в шар цементно-піщаного розчину завтовшки 30мм. Кінці стрижнів заводять в простінки не менше чим на 0,25мм.

У несучій стіні, де отвір більш 2м вживані залізобетонні, брускові посилені перемички перетином 220х120мм.

1.4.5. Перекриття

Перекриття запроектовані з типових збірних пустотних залізобетонних плит з попередньою напругою арматури, обпертих по двох сторонах на несучі стіни, площадка обпирання 120мм. Застосування збірних плит перекриттів і покриття збільшує швидкість зведення будинків.

Таблиця 1.3 - Специфікація збірних залізобетонних плит перекриття.

Марка Поз	Позначення	Найменування	Кільк, шт	Маса один. кг.
ПП-1	Серія 1.041.1-2	вип.1 ПК 56.12- 6АтIVс(АIV) 6000 1500 220	16	2800
ПП-2	Серія 1.041.1-2	вип.1 ПК 56.12- 6АтIVс(АIV) 7200 3000 220	4	8600
ПП-3	Серія 1.041.1-2	вип.1 ПК 56.12- 6АтIVс(АIV) 6000/3000 220	1	7200
ПП-4	Серія 1.041.1-2	вип.1 ПК 56.12- 6АтIVс(АIV) 3000/3000 220	2	2800
ПП-5	Серія 1.041.1-2	вип.1 ПК 56.12-	1	7200

		6AtIVc(AIV) 6000/3000 220		
--	--	---------------------------	--	--

1.4.6. Сходи

Для сполучення між поверхами і для евакуації людей в надзвичайних ситуаціях служать сходи. Конструкція сходів зі збірного залізобетону.

Дрібноелементні сходи збирають з окремих, дрібних елементів – косоурів, подкосоурних площадкових балок, ступенів і плоских плит для майданчиків. Несучі елементи таких сходів: подкосоурні балки, що закладаються в стіни, косоури, що спираються на подкосоурні балки, окремі ступені, що укладаються на косоури.

Сходова клітка запланована як внутрішня повсякденної експлуатації, зі збірних залізобетонних елементів. Сходові марші складаються з окремих бетонних складальних елементів, сходи двох маршова з обпиранням на сходові площадки. Ухил сход - 1:25. Сходова клітка має природне і штучне висвітлення крізь віконні прорізи. Усі двері по сходовій клітці й у тамбурі відкриваються у бік виходу з будинку. Огородження сходів виконується з металевих ланок, а поручні облицьовані пластиком.

З урахуванням планувального рішення застосовуємо двохмаршові сходи із проміжним сходовим майданчиком. Зручність використання внутрішніх сходів значною мірою залежить від співвідношення розмірів проступів і подступенків. Сума розмірів 2 подступенків ($2h$) і проступи (a) повинна відповідати умові $2h + a = 600..650\text{мм}$. Ухил 1:1,25.

Запроектуємо двохмаршові сходи. Висота поверху 3м.

1. Висоту житлового будинку розбиваємо на 16 подступенків, то висота кожного з них складе 187 мм.

2. При ухилі сходам 1:1.25 ширина проступі складе:

$$a = 187 \times 1,25 = 234\text{мм}.$$

3. Перевіряємо відповідність розмірів подступенка і проступи за правилом:

$$2h + a = 2 \times 187 + 234 = 608\text{мм}, \text{ що складає середню величину кроку людини.}$$

Що свідчить о правильності підбору кількості ступеней та їх розмірів.

Розміри ступенів можуть бути: висота подступенка не більше 190 мм і не меншого 135 мм, ширина проступі 250 - 300 мм, але не менше 250. У даному розрахунку ширина проступі 234мм, тому подовжуємо її на 16мм.

1.4.7. Вікна

Вікна значною мірою визначають ступінь комфорту в будинку і його архі-
тектурно - художнє рішення. Матеріал вікон - деревина хвойних порід II сорту.

Таблиця 1.4 - Специфікація вікон.

Мар- ка	Найменування	Ши- рина	Висо- та	Кі- льк. шт	ДСТ / Серія
В-1	Вікно зі спареними стулками	1210	1210	2	ГОСТ 26601-85 ОРМ 12-11
В-2	Вікно зі спареними стулками	1810	1210	5	РС 8108-81 ФС 34Л
В-3	Вікно зі спареними стулками	1510	1210	1	РС 8108-81 ФС 33П
В-4	Вітражне вікно	1620	4500	1	Індивідуальне
В-5	Вікно зі спареними стулками	1680	1210	1	РС 8108-81 ФС 30П
В-6	Вікно зі спареними стулками	910	1510	12	ГОСТ 24699-81 ОРСП 15-9

Підвіконні дошки виготовлені з клеєний деревини розміри, яких відповідають розмірами віконних блоків.

1.4.8. Двері

У даному дипломному проєкті двері застосовані як однопільні, так і дво-
пільні. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні по на-
прямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будинку при пожежі.
Дверні коробки закріплені в прорізах до антисептированим дерев'яних пробок, що
закладається в кладку під час кладки стін. Для зовнішніх дерев'яних дверей і на
сходових клітках у тамбурі - коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх
дверей - без порога. Дверні полотнища навішують на петлях (навісах), що дозво-
ляють знімати відкриті навстіж дверні полотнища з петель - для чи ремонту заміни
полотнища дверей. Щоб уникнути перебування дверей у відкритому стані чи ляскоту
встановлюють спеціальні удавані пристрої, що тримають двері в закритому стані і
плавно повертають двері в закритий стан без удару. Двері обладнаються ручками,
засувками й врізаними замками.

Двері виготовлені з деревини хвойних порід II сорту. Дверні полотна і косяки, встановлювані в приміщеннях з підвищеною вологістю, обробляються антисептиком для запобігання загнивання деревини.

Таблиця 1.5 - Специфікація дверей.

Марка	Найменування	Ширина	Висота	Кільк., шт	ДСТ / Серія
Д-1	Ворота гаражні	2400	2070	1	Двері індивідуальні 21-24
Д-2	Двері глуха	910	2070	5	ГОСТ 11214-78 БС 22-9
Д-3	Двері засклена	910	2070	5	ГОСТ 14624-84 ДНГ 21-9
Д-4	Двері засклена	1010	2070	2	ГОСТ 24698-81 ДН 21-10
Д-5	Двері балконна	910	2200	2	ГОСТ 11214-78 БС 22-9
Д-6	Двері глуха вхідна зовнішня	1180	2200	1	ГОСТ 11214-78 БС 22-9
Д-7	Двері глуха	1310	2070	3	ГОСТ 6629-88 ДО 21-13

1.4.9. Підлога

Підлоги в житлових і суспільних будинках повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності збирання.

У будівлі передбачені два типу полов: покриття з ламінату знаходять майже у всіх кімнатах та керамічна плитка тільки в санвузлах.

1.4.10. Покрівля

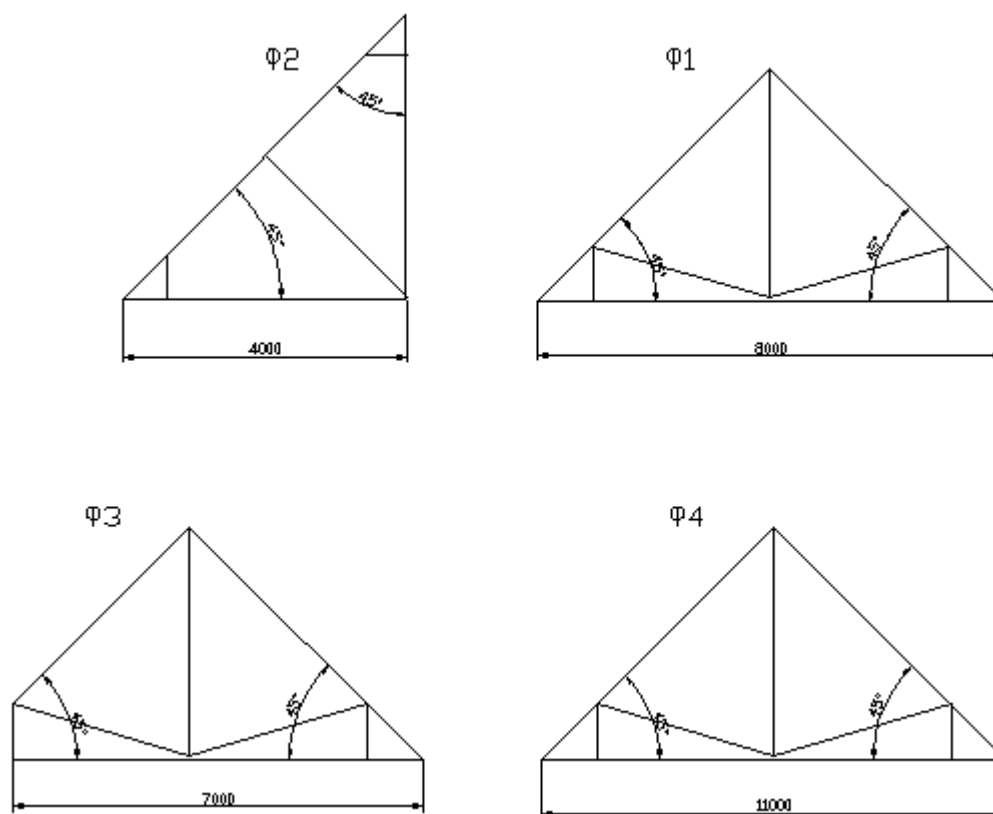
Металочерепична покрівля на сьогоднішній день достатньо широко застосовуються як покриття для малоповерхових будинків котеджного типу і для нового багатоповерхового будівництва житлових і громадських будівель, а також для виробничих споруд, зокрема з складною формою дахів.

Завдяки своїм якостям металочерепиця вже давно міцно зайняла свою нішу на ринку покрівельних матеріалів. Можна виділити наступні позитивні моменти використання металочерепиці:

- привабливий зовнішній вигляд (імітує натуральну черепицю) ;
- великий вибір кольорів металочерепиці;
- простота монтажу ;
- механічну міцність матеріалу;
- мала вага (від 4-6 кг/м²);
- економія матеріалу для обрешетки;
- висока продуктивність при укладанні;
- можливість роботи з матеріалом при негативній температурі (залежить від використовуваного покриття);

Одним з недоліків металочерепиці часто називають підвищену шумливість та грохот під час дощу і вітру. Але насправді - це недолік пристрою крівлі. Коли роботи виконані якісно, при поривах вітру металочерепиця не стукає по обрешотці, а при правильно виконаному водовідведенні шум стікаючих потоків води не буде чутний мешканцям мансарди.

Основним несучим елементом покрівлі цього будинку є металеві ферми. У даному дипломі є чотири види ферм.



Дипломом передбачаємо скатну покрівлю з покриттям металочерепиці. Ухил покрівлі 45°.

Склад покрівлі:

- металочерепиця;
- суцільний дерев'яний настил – дошка $\delta = 25$ мм;
- прогін - дерев'яний брус 60х50 мм;
- уголки 63х63х5;
- верхній пояс ферми 50х50х5;
- мініроловатна плита 80мм;
- шлакоізвесткова корка 5мм.

1.4.11. Внутрішня і зовнішня обробка.

Обробка фасаду проводиться штукатуркою з додаванням в розчин фарби рожево-персикового кольору, виконаної дрібноструктурним набризком. Віконні блоки з дерева із заповненням отворів двокамерними склопакетами. Цокольна частина об'єкту облицьовується керамогранітної плиткою рожево-коричневого кольору. Металочерепиця крівлі бордово-коричнивого кольору.

Внутрішня обробка приміщень здійснюється індивідуально власниками будинку відповідно до діючих норм. Всі обробні матеріали повинні мати сертифікати якості і відповідати вимогам діючих нормативних документів.

Також виконується обробка фасаду дрібними архітектурними елементами.

1.4.12. Опалювання і вентиляція.

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

У літній час здійснюється кондиціонування повітря.

Опалювання влаштовується в кожній кімнаті від місцевого джерела - індивідуального двоконтурного газового нагрівального приладу.

1.4.13. Водопостачання і каналізація.

Водопостачання і каналізація запроектовані з підключенням до міської мережі міста. На введенні водопроводу в підвалі встановлюється лічильник обліку витрати води.

Внутрішні мережі холодного водопостачання виконуються з пластикових труб «ЕКОPLASTIK». Прокладка розводячого трубопроводу виконується на 0,3 м вище за підлогу в санвузлі. Стояки водопостачання і каналізації зашиваються гіпсокартоном. Відведення стоків від санітарних приладів має один випуск.

Каналізаційний трубопровід від санітарних приладів прокладається з пластикових труб.

1.4.14. Електропостачання

Проект електропостачання будівлі передбачає пристрій зовнішньої і внутрішньої мережі електропостачання від електрощитової.

У приміщенні електрощитовою встановлюється ввідний щит з приладами розрахункового обліку електроенергії і захистом від струмів к.з.

Силова мережа виконується кабелем марки КЛ-0,4 кВ розрахункового перетину по стінах в металорукаві, в штрабах, підготовці підлоги і ін. дротом марки ВВП і кабелем марки ВВГ.

Всі металеві нетоковедучі частини електроустаткування, що нормально не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під таким у разі порушення ізоляції, підлягають заземленню.

Проектом передбачається робоче, аварійне і евакуаційне освітлення. Напруга в мережі робочого, аварійного і евакуаційного освітлення ~380/220 В, напруга у ламп 220 В. Освітленість приміщень залежно від їх призначення відповідає вимогам ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Типи світильників вибрані відповідно до призначення світильників і характеристики їх середовища. Вибір кількості світильників і потужності ламп в них проведений на підставі світотехнічних розрахунків.

1.4.15. Газопостачання.

Газопостачання будівлі проектується від існуючого підземного газопроводу низького тиску. Проектований газопровід низького тиску прокладається підземний, а далі, після виходу газопроводу із землі надземний по зовнішній стіні житлового будинку вище за вікна першого поверху. Газопровід виконується із сталевих труб \varnothing електрозварювань $\varnothing 76$ мм в траншеї на піщану підставу завтовшки

200 мм і засипається піском на 300 мм вище за верх труби. Для виявлення витоку газу на місці врізання газопроводу встановлюється контрольна трубка, а в місці виходу газопроводу із землі – газовідвідна сталева трубка. На кожну житлову секцію передбачається окреме введення газопроводу. На кожному введенні і перед кожним газовим приладом встановлюються газові КРАНИ.

1.4.16. Телебачення.

На котеджі монтуються телевізійна антена, з їх орієнтацією на телецентр і установкою підсилювача телевізійного сигналу.

1.4.17. Телефонізація.

До котеджу з внутрішньої мережі підводиться телефонний кабель і залежно від можливості міської телефонної станції здійснюється абонентів до міської телефонної мережі.

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Розрахунок металевої ферми Ф-1.

Кроkvяною фермою називають таку несучу конструкцію, яка складається з системи стрижнів, шарнірно сполучених своїми кінцями. Місця з'єднання називають вузлами ферм. Стрижні зовнішнього контура утворюють верхні і нижні пояси ферм. Розташування усередині контура вертикальні стрижні називають стійками. Всі стрижні утворюють грати, унаслідок чого ферми називають гратчастою конструкцією. Найбільш доцільний спосіб завантаження такої конструкції – додаток навантажень у вузлах.

Металеві ферми широко застосовуються в покриттях цивільних будівель. Ферми в порівнянні з суцільними балками економічні по витраті металу, їм легко додавати будь-які контури, потрібні умовами технології, архітектуру, вони відносно прості у виготовленні.

Ферми застосовуються при найрізноманітніших навантаженнях; залежно від призначення їм надають найрізноманітнішу конструктивну форму.

Тому в даному дипломному проекті застосовується металева ферма

У даному дипломному проекті застосовується ферма трикутного контура, це пов'язано із значним ухилом кривлі.

Статичний розрахунок ферми і визначення зусиль в її елементах виконаний із застосуванням ПК «ЛИРА-САПР» в процесі розрахунку рами будівлі. Розрахункові зусилля узяті з роздруку (Додаток А). Ферма проектується із сталі С245.

Підбір перетинів елементів ферми проводжу в табличній формі.

2.1.1. Збір навантажень на ферму

Відповідно навантаження діляться на постійні і тимчасові. До постійних навантажень відноситься власна вага конструкцій і елементів кривлі, до тимчасового навантаження відноситься вага снігового навантаження. г. Лисичанськ відноситься до 4 снігового району: нормативне значення ваги снігового покриву на 1м² горизонтальній поверхні землі $s_0=1,4\text{кПа}$. Повне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття s , кПа, визначається:

$$s=s_0 \cdot i \cdot R_f,$$

де i – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покриття, що приймається по прил.3, л.3, $i=1$;

R_f – коефіцієнт надійності по навантаженню (п.5.7, л.3) $R_f=1,4$.

Збір навантажень на покриття приведений в таблиці 3.1.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на 1м² покриття

Навантаження	Нормативне навантаження, кПа	R_f	Розрахункове навантаження, кПа
Постійне навантаження:			
Металочерепіца	0,15	1,1	0,165
Гідроізоляція - гідробар'єрна плівка полімерна	0,2	1,3	0,26
Дерев'яний брус 60x50мм, $G=500\text{кг/м}^3$	0,03	1,1	0,033
Дерев'яний настил 25мм,	0,125	1,1	0,1375

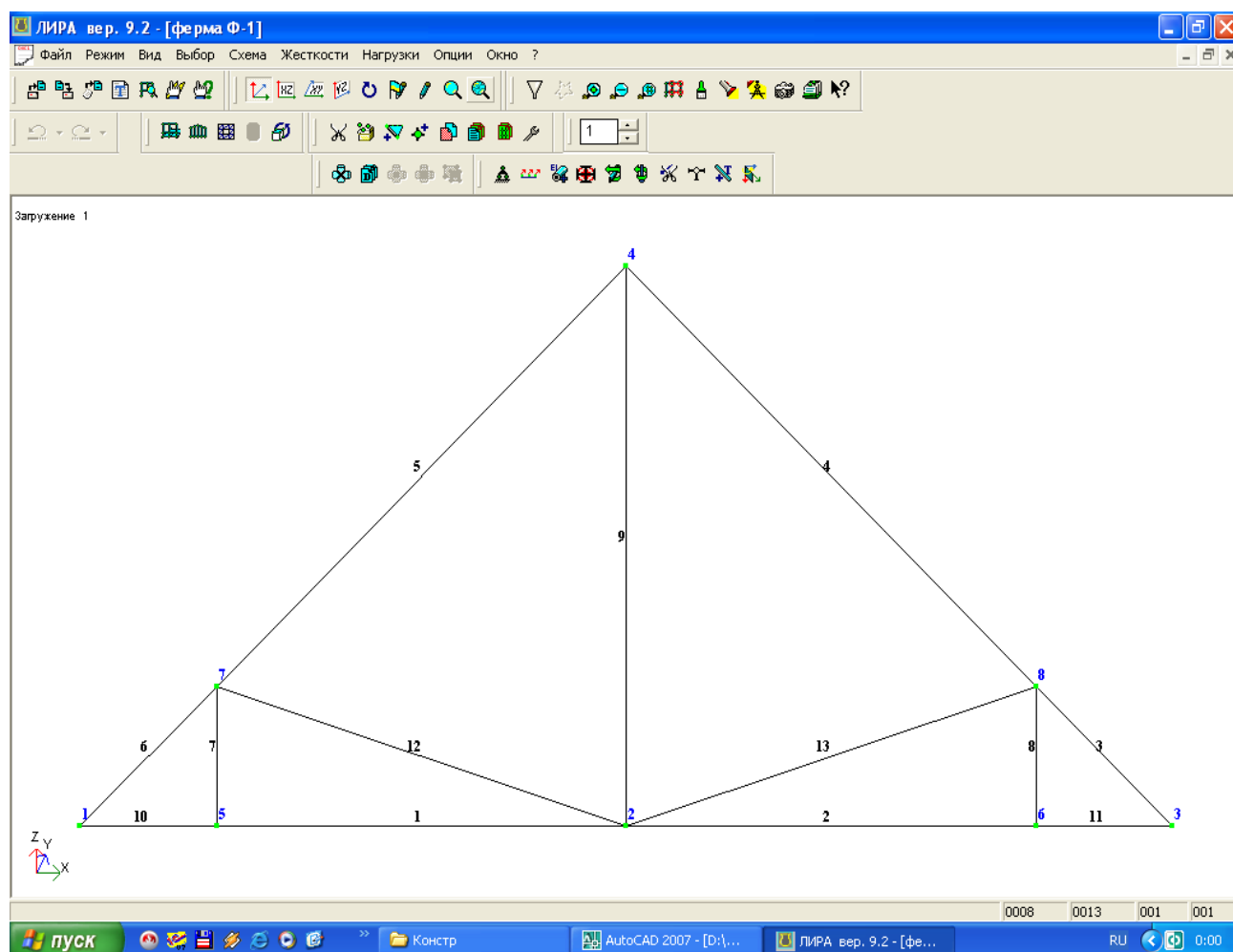
$G=500\text{кг/м}^3$			
Прогін – вуголок 63х63х6	0,146	1,1	0,16
Разом:	0,651		0,755
Тимчасове навантаження:			
Снігове навантаження:	1,4	1,4	1,96

2.1.2. Алгоритм розрахунку ферми Ф-1 із застосуванням ПК «ЛІРА-САПР»

Відкриваємо 1.1.1. ПК «ЛІРА-САПР», знаходимо файл з ім'ям яким ми зберегли ферму :

Ферма.dxf., і натискаємо відкрити.

Геометрична схема ферми



Признак схеми: 2. Робимо ферму, як рамно-шарнірну систему.

Забороняємо наступні переміщення і кути поворотів у вузлах ферми:

5 вузол : z, x

6 вузол : z

Задаємо шарніри між стержнями ферми.

Призначаємо жорсткості елементів:

Верхній пояс ферми: два куточки 50x50x5;

Нижній пояс ферми: два куточки 50x50x5;

Стійка: два куточки 50x50x5;

Розкоси: два куточки 50x50x5;

Встановлюємо як поточний шар → виділяємо вибрані елементи → призначаємо.

Схема → розрахункові перетини стрижнів → $N=5$

Задаємо навантаження:

Власна вага задається автоматично машиною.

Постійне :

4-вузли: 9,6кН; 8,7-вузли: 6,4кН, 1,3-вузли: 1,67 кН,

Навантаження → в вузлах по осі z число → підтвердити → виділяємо вузли → призначити.

Снігове:

4-вузли: 24,93кН; 8,7-вузли: 16кН, 1,3-вузли: 3,53кН;

Навантаження → у вузлах глобальна система координат → по осі z число → підтвердити → виділяємо вузли → призначити.

Проводимо упаковку.

Запускаємо ферму на розрахунок.

Розрахунок: Стійкість > по зусиллях > Обчислювати форми втрати стійкості.

Розрахунок: Стійкість > по РСН > Обчислювати форми втрати стійкості.

Зберігаємо.

2.1.3. Результати розрахунку.

Ім'я завдання: ферма-1

Розрахунок плоскої системи, що складається із стрижньових елементів на статичні навантаження з вибором розрахункових поєднань зусиль.

Розрахунок виконаний програмним комплексом "ЛІРА".

У основу розрахунку покладений метод кінцевих елементів у переміщеннях. Як основні невідомі прийняті наступні переміщення вузлів:

X лінійне по осі X

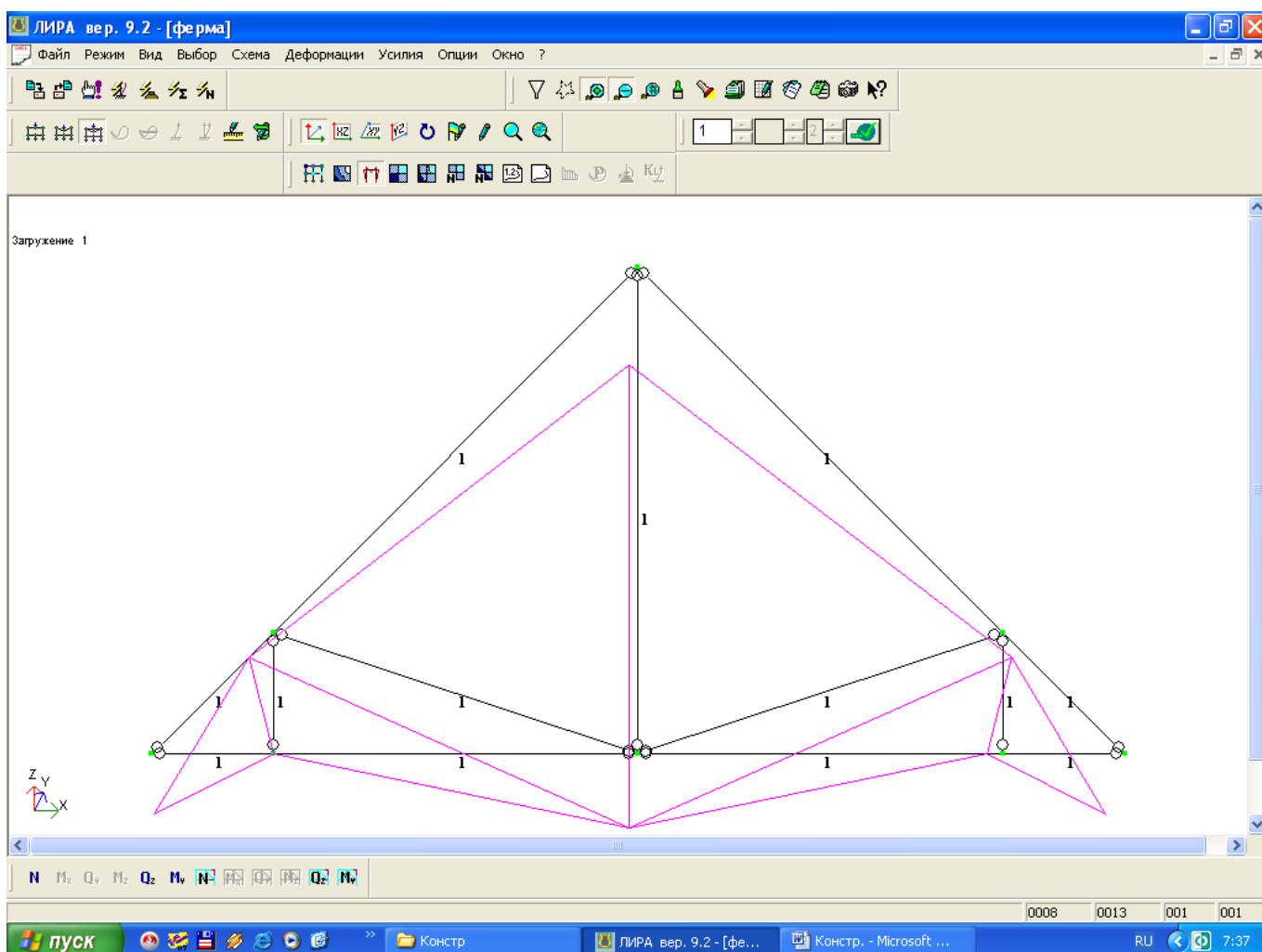
Z лінійне по осі Z

UY кутове навколо осі Y

У розрахункову схему включені наступні типи елементів:

Тип 10. Універсальний просторовий стрижньовий КЭ.

Деформована схема ферми:



Переміщення вузлів.

Переміщення вузлів завдання, що розраховується, виводжу в табличній формі. Розмірність переміщень вказана в шапці таблиці.

У першій графі знаходиться номер загруження і індексація переміщень. У решті граф - номери вузлів у порядку зростання і величини переміщень, їм відповідні. Лінійні переміщення вважаються позитивними, якщо вони направлені уздовж осей координат. Позитивні кутові переміщення відповідають обертанню проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця відповідної осі.

Переміщення мають наступну індексацію:

X - лінійне по осі X

Z - лінійне по осі Z

UY - кутове навколо осі Y

Таблиця 2.2 – Переміщення вузлів

№ вузла	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)	№ за-груз
1	0.026	0.000	-0.558	0.000	0.000	0.000	1
2	-0.076	0.000	-0.682	0.000	0.000	0.000	1
3	-0.177	0.000	-0.558	0.000	0.000	0.000	1
4	-0.076	0.000	-0.901	0.000	0.000	0.000	1
5	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.179	0.000	1
6	-0.152	0.000	0.000	0.000	0.179	0.000	1
7	-0.228	0.000	-0.231	0.000	0.108	0.000	1
8	0.077	0.000	-0.231	0.000	-0.108	0.000	1

2.1.4. Зусилля у стержнях ферми.

Кінцевий елемент сприймає наступні види зусиль:

N - осьове зусилля; позитивний знак відповідає розтягуванню.

МК - що крутить момент щодо осі X1; позитивний знак відповідає дії моменту проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі X1, на перетин, що належить кінцю стрижня.

МУ- вигинаючий момент щодо осі Y1, позитивний знак відповідає дії моменту проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі Y1, на перетин, що належить кінцю стрижня.

M_Z - що вигинає момент щодо осі Z_1 , позитивний знак відповідає дії моменту проти годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі Z_1 , на перетин, що належить кінцю стрижня.

Q_Y - перерізна сила уздовж осі Y_1 ; позитивний знак відповідає збігу на-пряму сили з віссю Y_1 для перетину, стрижня, що належить кінцю.

Q_Z - перерізна сила уздовж осі Z_1 ; позитивний знак відповідає збігу на-пряму сили з віссю Z_1 для перетину, стрижня, що належить кінцю.

Таблиця 2.3.-Зусилля в стрижнях

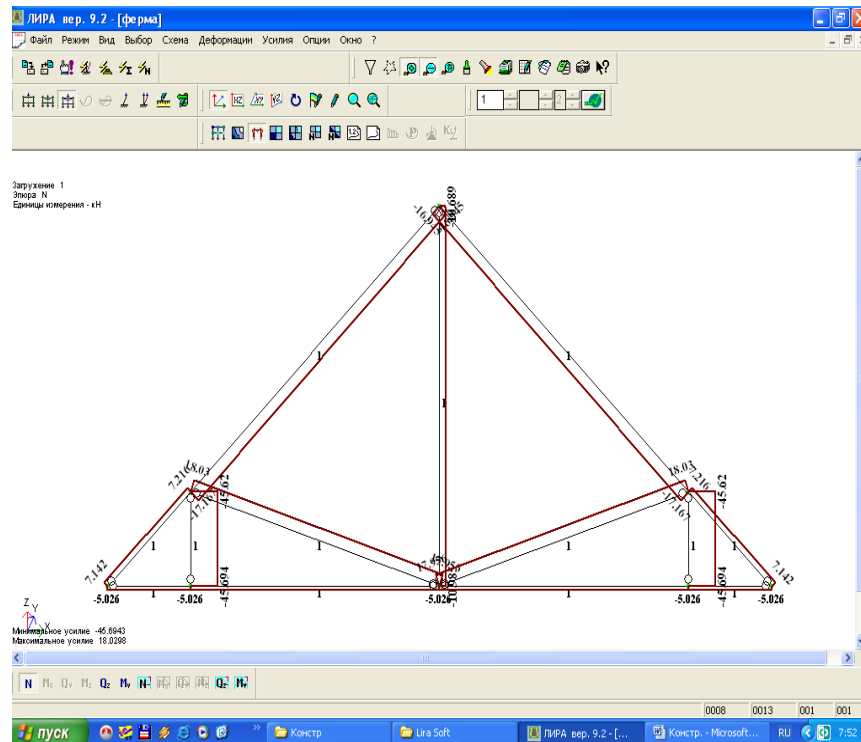
№ еле- м	№ се- чен	N (кН)	M _k (кН*м)	M _y (кН*м)	Q _z (кН)	M _z (кН*м)	Q _y (кН)	Тип елем	№ за- гуж
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	-4.999	0.000	-0.102	0.145	0.000	0.000	10	1
1	2	-4.999	0.000	-0.014	0.089	0.000	0.000	10	1
1	3	-4.999	0.000	0.032	0.034	0.000	0.000	10	1
1	4	-4.999	0.000	0.037	-0.021	0.000	0.000	10	1
1	5	-4.999	0.000	0.000	-0.077	0.000	0.000	10	1
2	1	-4.999	0.000	0.000	0.077	0.000	0.000	10	1
2	2	-4.999	0.000	0.037	0.021	0.000	0.000	10	1
2	3	-4.999	0.000	0.032	-0.034	0.000	0.000	10	1
2	4	-4.999	0.000	-0.014	-0.089	0.000	0.000	10	1
2	5	-4.999	0.000	-0.102	-0.145	0.000	0.000	10	1
3	1	7.220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
3	2	7.239	0.000	-0.003	-0.018	0.000	0.000	10	1
3	3	7.257	0.000	-0.013	-0.037	0.000	0.000	10	1
3	4	7.276	0.000	-0.029	-0.055	0.000	0.000	10	1
3	5	7.294	0.000	-0.052	-0.074	0.000	0.000	10	1
4	1	-17.171	0.000	-0.119	0.139	0.000	0.000	10	1
4	2	-17.116	0.000	-0.001	0.083	0.000	0.000	10	1
4	3	-17.060	0.000	0.058	0.028	0.000	0.000	10	1
4	4	-17.005	0.000	0.059	-0.028	0.000	0.000	10	1
4	5	-16.949	0.000	0.000	-0.083	0.000	0.000	10	1
5	1	-16.949	0.000	0.000	0.083	0.000	0.000	10	1
5	2	-17.005	0.000	0.059	0.028	0.000	0.000	10	1
5	3	-17.060	0.000	0.058	-0.028	0.000	0.000	10	1
5	4	-17.116	0.000	-0.001	-0.083	0.000	0.000	10	1

5	5	-17.171	0.000	-0.119	-0.139	0.000	0.000	10	1
6	1	7.294	0.000	-0.052	0.074	0.000	0.000	10	1
6	2	7.276	0.000	-0.029	0.055	0.000	0.000	10	1
6	3	7.257	0.000	-0.013	0.037	0.000	0.000	10	1
6	4	7.239	0.000	-0.003	0.018	0.000	0.000	10	1
6	5	7.220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
7	1	-45.647	0.000	-0.067	0.107	0.000	0.000	10	1
7	2	-45.666	0.000	-0.040	0.107	0.000	0.000	10	1
7	3	-45.684	0.000	-0.013	0.107	0.000	0.000	10	1
7	4	-45.703	0.000	0.013	0.107	0.000	0.000	10	1
7	5	-45.721	0.000	0.040	0.107	0.000	0.000	10	1
8	1	-45.647	0.000	0.067	-0.107	0.000	0.000	10	1
8	2	-45.666	0.000	0.040	-0.107	0.000	0.000	10	1
8	3	-45.684	0.000	0.013	-0.107	0.000	0.000	10	1
8	4	-45.703	0.000	-0.013	-0.107	0.000	0.000	10	1
8	5	-45.721	0.000	-0.040	-0.107	0.000	0.000	10	1
9	1	-10.678	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1

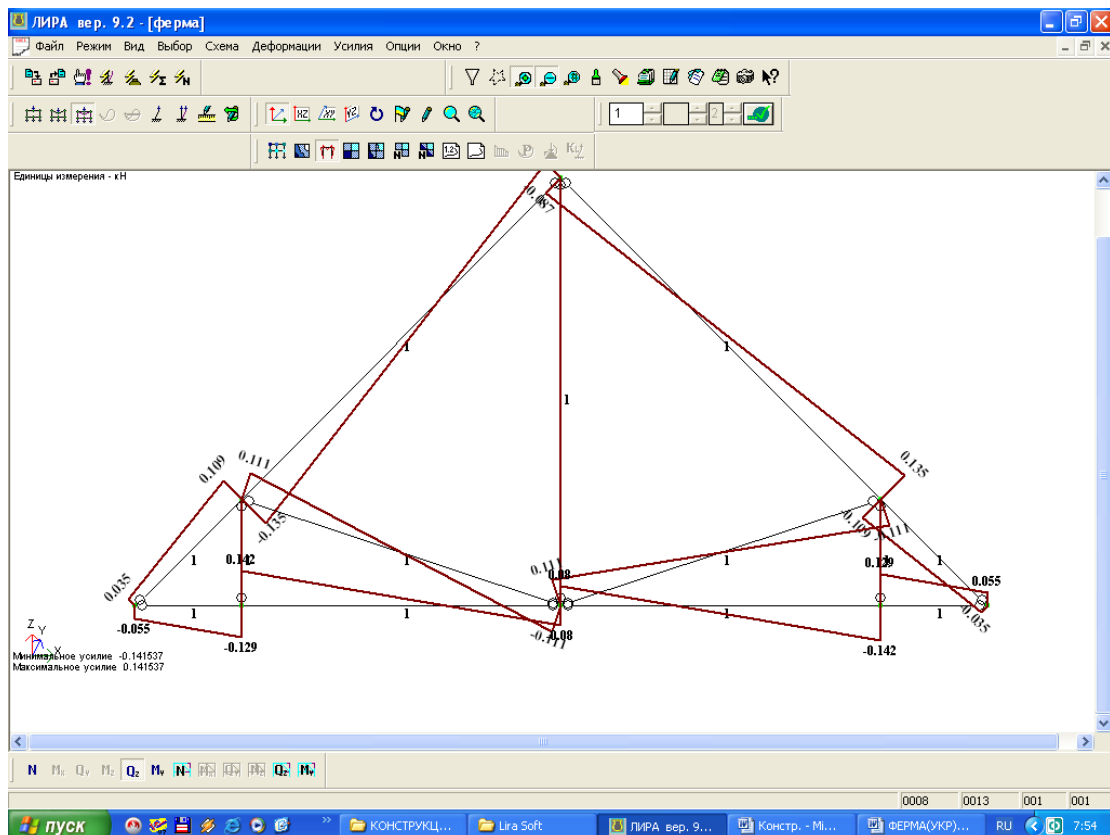
Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	2	-10.752	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
9	3	-10.826	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
9	4	-10.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
9	5	-10.974	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
10	1	-5.106	0.000	0.000	-0.025	0.000	0.000	10	1
10	2	-5.106	0.000	-0.009	-0.043	0.000	0.000	10	1
10	3	-5.106	0.000	-0.022	-0.062	0.000	0.000	10	1
10	4	-5.106	0.000	-0.039	-0.080	0.000	0.000	10	1
10	5	-5.106	0.000	-0.062	-0.099	0.000	0.000	10	1
11	1	-5.106	0.000	0.000	-0.025	0.000	0.000	10	1
11	2	-5.106	0.000	-0.009	-0.043	0.000	0.000	10	1
11	3	-5.106	0.000	-0.022	-0.062	0.000	0.000	10	1
11	4	-5.106	0.000	-0.039	-0.080	0.000	0.000	10	1
11	5	-5.106	0.000	-0.062	-0.099	0.000	0.000	10	1
12	1	18.002	0.000	0.000	0.111	0.000	0.000	10	1
12	2	17.983	0.000	0.066	0.055	0.000	0.000	10	1
12	3	17.965	0.000	0.088	0.000	0.000	0.000	10	1
12	4	17.946	0.000	0.066	-0.055	0.000	0.000	10	1
12	5	17.928	0.000	0.000	-0.111	0.000	0.000	10	1
13	1	17.928	0.000	0.000	0.111	0.000	0.000	10	1
13	2	17.946	0.000	0.066	0.055	0.000	0.000	10	1
13	3	17.965	0.000	0.088	0.000	0.000	0.000	10	1
13	4	17.983	0.000	0.066	-0.055	0.000	0.000	10	1
13	5	18.002	0.000	0.000	-0.111	0.000	0.000	10	1

Епюра подовжніх сил N:



Епюра поперечних сил QZ:



Эпюра вигинаючих моментів MU:

Прийнята площа вуголка 50x50x5 - $A=4,8 \text{ см}^2$, тобто більше ніж $A_{тр}=0,616 \text{ см}^2$, але менший вуголок у фермі ми взяти не можемо.

Перевіряємо міцність прийнятих перетинів елементів ферми.

Однакові стрижні не розраховуються.

Геометричні характеристики куточків:

$$I_{50 \times 50 \times 5}: A=4,8 \text{ см}^2; \quad W = \frac{I}{h - z_0} = \frac{11.2}{5 - 1.42} = 3,13 \text{ см}^3; \quad W = \frac{I}{z_0} = \frac{11.2}{1.42} = 7.88 \text{ см}^3$$

Перевіримо міцність перетину:

$$\sigma = \frac{M}{W} + \frac{N}{A} \leq R_y$$

Елемент № 1:

$$\sigma = -\frac{10,2}{2 \cdot 3,13} - \frac{5}{2 \cdot 4,8} = 2,12 \text{ Н / см}^2$$

Елемент № 4:

$$\sigma = -\frac{11,8}{6,26} - \frac{17,1}{9,6} = 3,68 \text{ кН / см}^2$$

Елемент № 7:

$$\sigma = -\frac{6,7}{6,26} - \frac{45,67}{9,6} = 5,8 \text{ кН / см}^2$$

Елемент № 9:

$$\sigma = -\frac{11}{9,6} = 1,15 \text{ кН / см}^2$$

Елемент № 13:

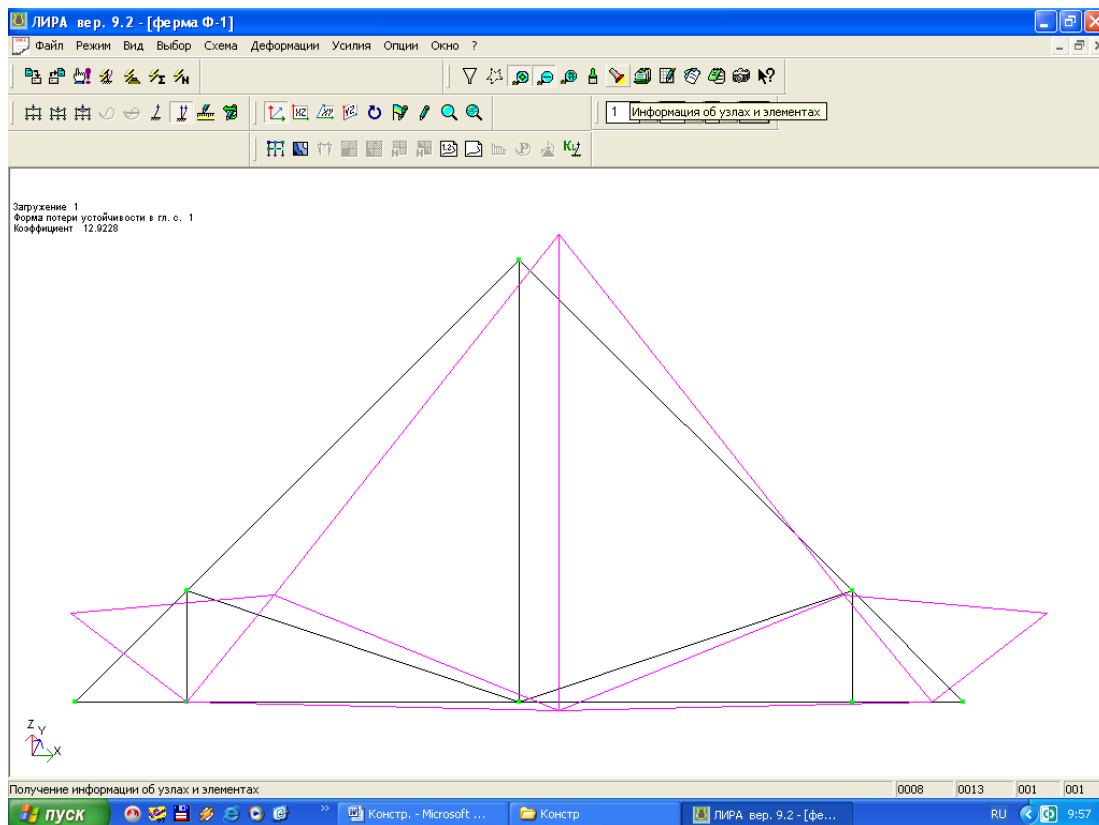
$$\sigma = \frac{8,7}{6,26} + \frac{18}{9,6} = 3,28 \text{ кН / см}^2$$

Таким чином міцність перетину забезпечена:

$$\sigma = 5,8 \text{ кН / см}^2 < 24 \text{ кН / см}^2$$

2.1.5. Стійкість.

Схема форми втрати стійкості.



Таблиця 2.4 - Форми втрати стійкості

№ вузла	Коеф.запаса	Форма втрати стійкості						№ за-груж
		X	Y	Z	UX	UY	UZ	
1	12.9228	0	0	6	0	0	0	1
2		2	0	0	0	0	0	1
3		5	0	6	0	0	0	1
4		2	0	1	0	0	0	1
5		0	0	0	0	-461	0	1
6		5	0	0	0	461	0	1
7		6	0	0	0	1000	0	1
8		0	0	0	0	-1000	0	1

2.1.6. Вузли ферми.

Розраховуємо прикріплення двох равнополочних куточків 50x50x5 до фасонці із сталі ВСт3пс6-1. Сила діє на куточки, $F=34,6\text{кН}$ ($0,074+24,96+9,6$); зварка на-

півавтоматична (у нижньому положенні) у вуглекислому газі дротом Св-08Г2С, діаметром 2 мм.

Найбільшу товщину кутового шва, яку можна допустити на «пері» куточка, приймаємо на 2 мм менше товщини його полиці - $k_{\text{ш}} = 5 \text{ мм}$; приймаємо товщину швів на «пері» і «обушку» однакової - $k_{\text{ш}} = 5 \text{ мм}$. Визначаємо: по табл. 5.1 (Металеві конструкції). Загальний курс: Підручник для вузів/ Е.И. Беленя, В.А. Балдін і др.; Під. общ. Ред. Е.И. Беленя. – 6-е видавництво – М.:Стройиздат, 1985. – 560с., ил.) $R_{\text{ш}}^{\text{св}} = 21,5 \text{ МПа} = 21,5 \text{ кН} / \text{см}^2$, по прил. 4 $R_{\text{ш}}^{\text{св}} = 160 \text{ МПа} = 16 \text{ кН} / \text{см}^2$; по табл. 5.3 $\beta_{\text{ш}} = 0,7 \text{ мм}$ і $\beta_{\text{с}} = 1,0 \text{ мм}$.

Виявляємо значення, що визначає міцність з'єднання:

$$\beta_{\text{ш}} R_{\text{ш}}^{\text{св}} = 0,9 \cdot 21,5 = 19,35 \text{ кН} / \text{см}^2 \geq \beta_{\text{с}} R_{\text{ш}}^{\text{св}} = 1,05 \cdot 16 = 16,8 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Вирішальною виявилась перевірка основного металу по межі сплавлення зі швом.

Визначаємо сумарну довжину швів:

$$l_{\text{ш}} = F / k_{\text{ш}} (\beta R_e^{\text{св}})_{\min \gamma}$$

$$l_{\text{ш}} = 34,6 / 2 \cdot 0,5 \cdot 16,8 \cdot 1 = 2,06 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Площа більшого шва на «обушку» куточка:

$$A_{\text{ш}}^0 = A_{\text{ш}} (b - z_0) / b$$

Площа меншого шва на «пері» куточка:

$$A_{\text{ш}}^n = A_{\text{ш}} z_0 / b$$

При рівній товщині швів на «пері» і «обушку» куточка співвідношення площ відповідає співвідношенню довжин швів. Для равнополочных куточків:

$$l_{\text{ш}}^0 = 0,7 \sum l_{\text{ш}}$$

Відповідно до формули приймаємо довжини швів:

- На «обушку»: $l_{\text{ш}}^{\text{об}} = 0,7 \cdot 2,06 + 1 = 2,44 \text{ см}$
- На «пері»: $l_{\text{ш}}^{\text{об}} = 0,3 \cdot 1,51 + 1 = 1,05 \text{ см}$

Для всіх вузлів, що прикріплюють елементи верхнього і нижнього поясу до фасонак приймаю довжини зварних швів не менше 25 см. Для елементів стійок довжину зварних швів приймаю не менше 5 см.

Конструкції вузлів приведені в графічній частині диплома.

2.1.7. Прогони

Прогони сприймають навантаження від крівлі і передають його на кроквяні конструкції. Прогони бувають суцільного перетину і гратчастого. У дипломі застосовуються прогони суцільного перетину, не дивлячись на те, що вони набагато тяжчаючи, вони значно простіше у виготовлення і монтажі. Вони застосовуються при кроці ферм не більш 6м. У даному дипломному проекті ми розрахуємо прогін для даної ферми, за допомогою ПК| «Lira 9.2»

Забороняємо наступні переміщення і кути поворотів у вузлах ферми:

1 вузол : z, x

2 вузол : z

Призначаємо жорсткості елемента: дерев'яний брус 60x50мм.

Встановлюємо як поточний шар → виділяємо вибрані елементи → призначаємо.

Задаємо навантаження:

Постійне :

Власна вага задається автоматично машиною.

Постійне навантаження представлено в виді рівномірно розподіленої на-
грузки: 0,028кН/м

Навантаження → в стержнях по осі z число → підтвердити → виділяємо вузли
→ призначити.

Снігове:

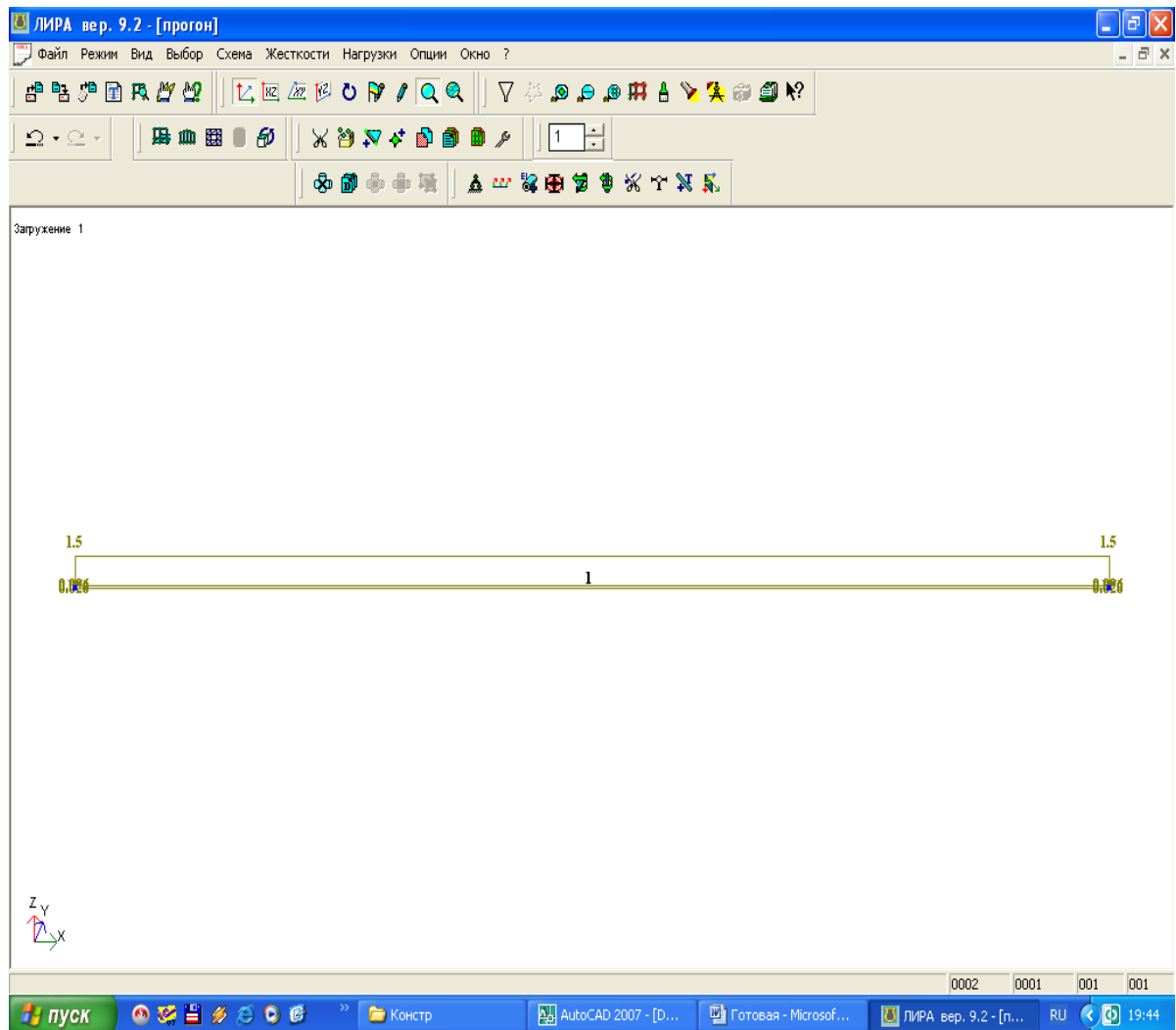
Також рівномірно розподілена загрузка, яка дорівнює 0,096 кН/м

Навантаження → у стержнях глобальна система координат → по осі z число
→ підтвердити → виділяємо вузли → призначити.

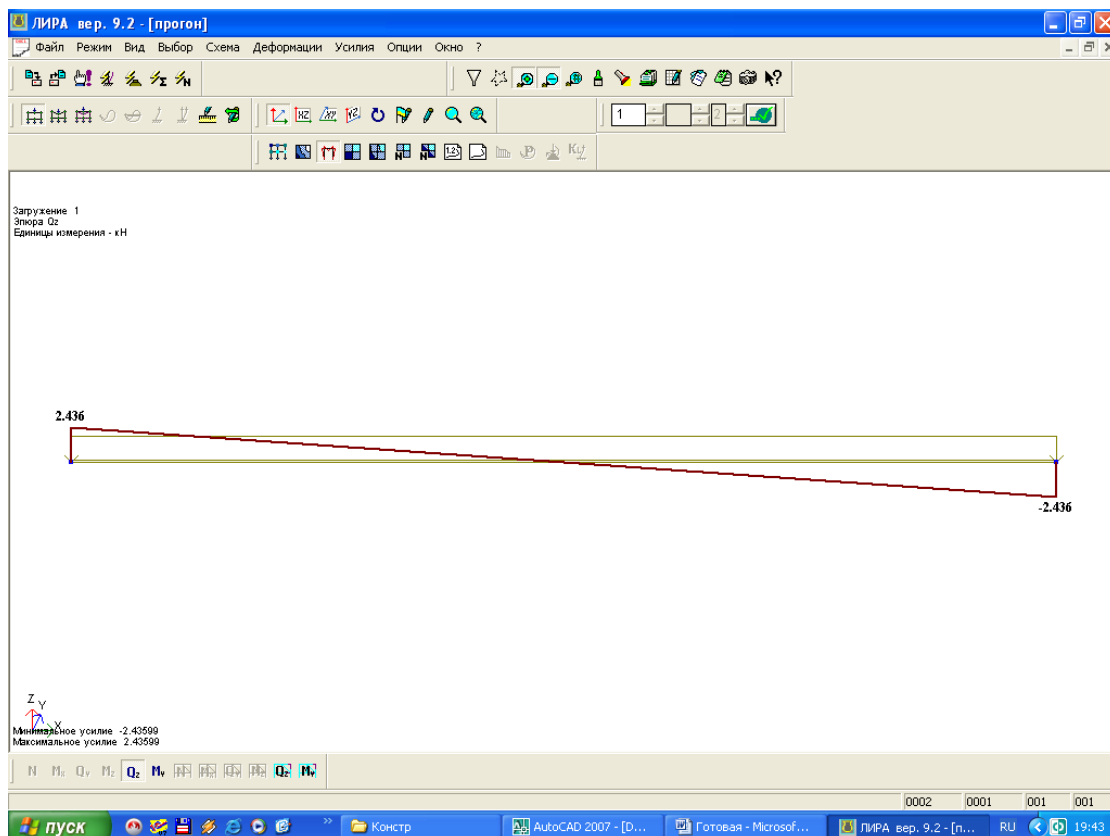
Поводимо упаковку.

Зберігаємо.

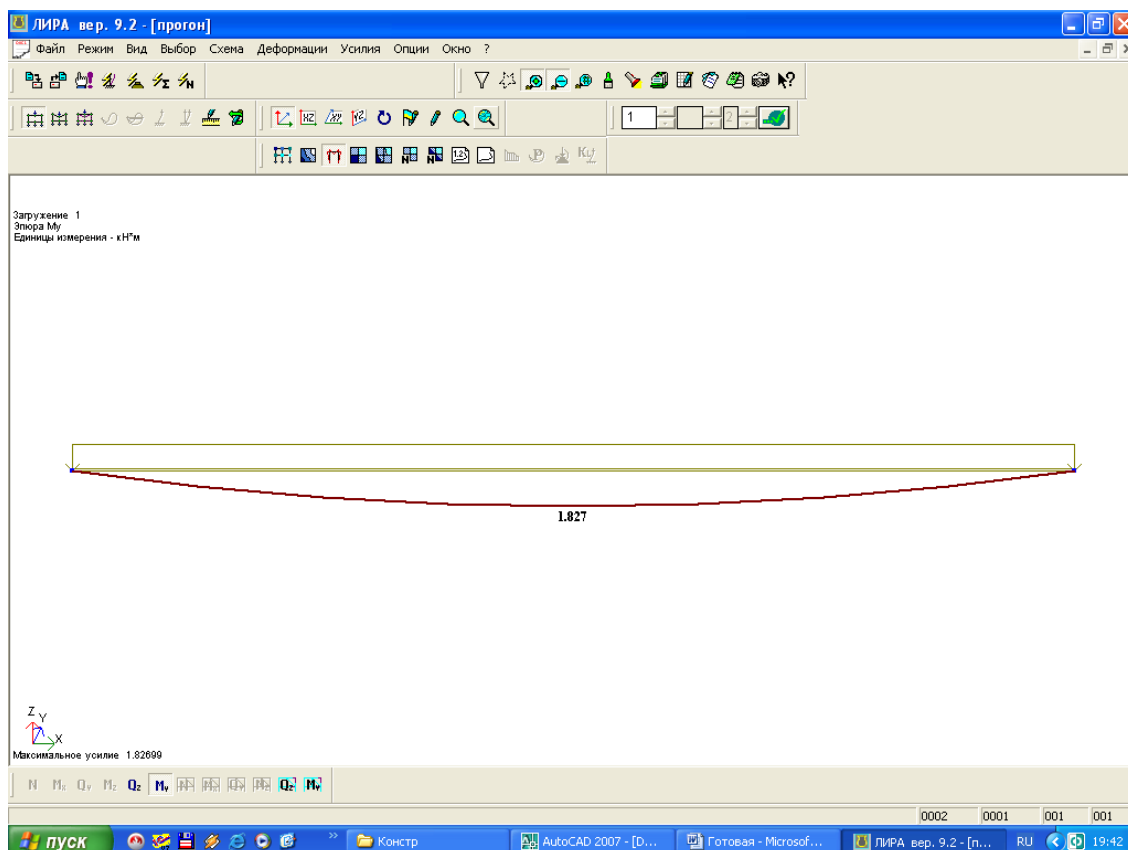
Розрахункова схема



Эпюра поперечных сил QZ:



Эпюра вгибающих моментов МУ:



Перевіримо на міцність перетини дерев'яного прогону:

$$M = 182,7 \text{ кН} \cdot \text{см}; \quad W = \frac{hb^3}{6} = \frac{5 \cdot 6^3}{6} = 180 \text{ см}^3$$

$$\sigma = \frac{182,7}{180} = 1,02 \text{ кН} / \text{см}^2 \leq R_y = 15 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Таким, чином судячи з маленьких виникаючих зусиль від нагрзуки у прогоні всі інші прогони ми приймаємо анологічо, без розрахунку.

3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1. Технологічна карта на зведення надземної частини

3.1.1. Область застосування

Технологічна карта розроблена на зведення надземної частини двоповерхового житлового будинку. План і розріз приведені на листі.

До складу робіт, що розглядаються в карті входять:

- цегляна кладка стін;
- перестановка риштування;
- монтаж плит перекриття;
- транспортні і такелажі роботи.

Всі роботи на зведення надземної частини виконують в літній період і ведуть у дві зміни.

3.1.2. Організація та технологія виконання робіт

Організаційно-технологічна схема зведення об'єкту дає уявлення про загальну послідовність виробництва робіт і зведення окремих частин будівлі, напрями розвитку спеціалізованих потоків, принципах організації праці і будівельного майданчика, методах будівельно-монтажних робіт.

До початку зведення надземної частини повинні бути виконані:

- роботи по організації будівельного майданчика;
- роботи по зведення нульового циклу;
- геодезичне розбиття осей будівлі;
- доставлені на майданчик і підготовлені до роботи самохідний кран, підмости, необхідні пристосування, інвентар і матеріали.

Доставку цеглини на об'єкт здійснюють пакетами в спеціально обладнаних бортових машинах. Розчин на об'єкт доставляє автомобілями-самоскидами або растровізами і вивантажують в установку для перемішування у видачі розчину (роздаточним бункером). В процесі кладки запас матеріалів поповнюється.

Складування цеглини передбачене на спланованому майданчику на піддонах або залізобетонній плиті. Складування плит передбачене на відкритих складах.

При виробництві цегляної кладки стін використовує інвентарні шарнірно-пакетні підмости: для кладки зовнішніх стін в зоні сходової клітки - перехідні май-

данчики і підмости для кладки пилонів. Схема розміщення риштування на поверсі на період кладки стен приведена - на листі.

Загальну ширину робочих місць приймає рівною 2,5-2,6м. Робоче місце і розташування матеріалів ланки каменярів на підмостях приведені на листі.

Роботи по виробництву цегляної кладки зовнішніх стін поверху житлового будинку виконує в наступній технологічній послідовності:

- підготовка робочих місць каменярів;
- цегляна кладка стін з розшиванням швів.

Підготовку робочих місць каменярів виконують в наступному порядку:

- встановлюють підмости;
- розставляє на підмостях цеглину в кількості, необхідній для двогодинної роботи;
- розставляє ящики для розчину;
- встановлює порядовки з вказівкою на них відміток віконних і дверних отворів і т.д.

Процес цегляної кладки складається з наступних операцій:

- установка і перестановка причалювання;
- рубка і тесання цегли (у міру потреби);
- подача цегли і розкладка їх на стіні;
- перелопачування, подача, розстилення і розрівнювання розчину на стіні;
- укладання цегли в конструкцію (у верстові ряди, в забутку);
- розшивання швів;
- перевірка правильності викладеної кладки.

В процесі кладки стін робота в ланці "двійка" розподіляється таким чином. Каменяр 3 розряди (№ 1) встановлює рейку-порядовку, натягує причальний шнур для забезпечення прямолінійності кладки. Інший каменяр 3 розряди (№ 2) бере з пакету цеглу і розкладає їх. Цеглину розкладають на стіні в певному порядку. Для зовнішньої версти цеглину розкладають на внутрішній стороні стіни, а для внутрішньої версти, - на середині стіни. Потім каменяр № 2 розстиляє розчин. В цей час каменяр № 1 веде кладку зовнішньої і внутрішньої версти способом "вприжим". Після укладання 4-5 цегли надлишок розчину, вичавленого з горизонтального шва, на обличчя стіни каменяр підрізає ребром кельми. Одночасно з кладкою стіни ка-

меняр Же. розшиває шви, причому спочатку розшиває вертикальні шви, а потім горизонтальні. Розшивання швів каменяря №2 проводить спочатку ширшою частиною розшивання (облямовування шва), а потім вузкою. Після кладки зовнішньої версти каменяря № 2 веде кладку забутки, а каменяря VI допомагає йому. Якщо в стіні передбачені отвори, то при цегляній кладці внутрішньої версти каменяря № 1 закладає просмолені пробки для кріплення віконних блоків. Після закінчення кладки каменяря №1 косинцем перевіряє правильність і горизонтальність рядів кладки. Товщину стін, довжину простінків і ширину віконних отворів заміряють метром. У разі відхилень каменяря виправляє кладку правилом і молотком-кирочкой. Після цього каменярі переходять працювати на іншу захватку. Схема організації роботи ланкою «двійка» приведені на листі.

Виконавши цегляну кладку на 1 ярусі каменярі переходять працювати на II ярус. Для цього необхідно встановити шарнірно-пакетні підмости в перше положення. Установку шарнірно-пакетних риштування в перше положення виконують в наступному порядку.

Такелажник 2 розряди візуально перевіряє справність риштування і у разі потреби усуває несправності. Очистивши підмости від розчину, він стопить їх за 4 зовнішніх петлі. По сигналу машиніст крана подає підмости до місця установки. Теслярі 4 і 2 розрядів приймають підмости, регулюють їх положення над місцем установки і плавно опускають на місце, стежачи за щільністю їх примикання до сусідніх підмостям, при необхідності регулюють їх положення за допомогою ломів. Встановлені підмости разтроповивають. Установка риштування з першого положення в друге положення проводиться таким чином. Теслярі 4 і 2 розрядів стоплять, підмости за 4 зовнішніх петлі, переходять на ті, що стоять поряд підмости, подають сигнал машиністові крана на підйом і стежать за рівномірним розкриттям опор і горизонтальністю риштування. Після повного розкриття опор і переміщення їх у вертикальне положення теслярі 4 і 2 розрядів встановлюють підмости на перекриття, при необхідності регулюючи за допомогою ломів їх положення. Потім по сходах вони піднімаються на підмости і разтроповивають їх.

Монтаж будівельних конструкцій - комплексно-механізований процес збірки будівель, споруд або їх частин з наперед виготовлених елементів і вузлів. Він

складається з транспортних, підготовчих і власне монтажних процесів, що виконуються за допомогою комплексного використання монтажних, такелажів і транспортних засобів.

Зведення об'єкту ведеться по-ярусно, потоково-розчленованим методом. Тривалість процесів кладок і монтажних на захватці визначаються технологічними розрахунками.

Для монтажу плит перекриття з перекладом їх в процесі подачі до місця укладання з вертикального (транспортного) положення в горизонтальне (проектне) використовують вантажозахватний пристрій з канователем. Воно є полиспаст з гідротормозом, на якому закріплені расчалка і блокова підвіска із стропами. Плити перекриття починають укладати від сходової клітки, що дозволяє відразу після укладання першої плити по змонтованим сходовим маршем і майданчикам піднятися на перекриття і продовжити монтаж.

3.1.3. Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт

Таблиця 3.3.1 – Підрахунок об'ємів робіт цегляної кладки

Найменування робіт	Площа стін, м ²	Площа отворів, м ²			Площа за вирахуванням отворів, м ²	Об'єм цегляної кладки, м ³
		Вікон	Дверей	Загальна		
Цегляна кладка зовнішніх та внутрішніх стін в 1,5 цеглини (380 мм) під розшивання	303	34,01	15,11	49,12	253,88	96,47

Таблиця 3.3.2 – Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Матеріали	Од.вимір.	Кількість
1. Цегляна кладка зовнішніх стін	Цеглина, розчин	м ³	96,47

2. Монтаж перемичок	Перемичка рядова	шт.	27
3. Монтаж плит перекриття	ЖБ плита перекриття	шт.	24
4. Монтаж майданчиків і сходових маршів	ЖБ східна площадка та східний марш	шт.	2
5. Монтаж плит покриття	ЖБ плита перекриття	шт.	12
6. Електрозварка стиків	Проволка та електроди	10 м	1,08
7. Замонолічування швів	розчин	м	119

3.1.4. Вибір монтажного крана по технічних параметрах

Монтажні крани вибираються в залежності від їхньої вантажопідйомності, висоти підйому гака крана і вильоту стріли.

Необхідну вантажопідйомність крана визначають з урахуванням маси монтажних пристосувань при необхідному вильоті стріли.

Необхідну вантажопідйомність крана необхідно визначати по формулі:

$$G = G + g,$$

де G - маса збірного елемента (плити покриття);

g - маса монтажного пристосування (чотиригількового стропа).

$$G = 7,2 + 0,044 = 7,24 \text{ т.}$$

Необхідну висоту підйому гака варто визначати з умови висоти монтажного положення, найбільш вилученого елемента від нульової оцінки і висоти вантажозахватного пристрою.

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст},$$

де h_0 - оцінка найвищого руху, що зустрічається на шляху, монтованого елемента (плити покриття);

h_z - величина запасу по висоті від низу монтованого елемента до верха перешкоди, що зустрічається, ($h_z = 0,5$ м);

h_n - висота елемента в монтажному положенні (плити покриття);

$h_{ст}$ - висота стропування.

$$H_k = 6 + 0,5 + 0,22 + 4,5 = 11,22 \text{ м.}$$

Виліт стріли:

$$L > \frac{(b_1 + b_2 + d) * (H + h_n - h_{ш})}{h_n + h_c} + l_{ш}$$

Де b_1 – половина товщини конструкції стіни на рівні ймовірного торкання з елементом, що піднімається,

b_2 - максимальна величина зазору між конструкцією стріли і краєм монтируемого елемента,

d - розмір частини конструкції, що виступає від центра стропування убік крана,

$h_{п}$ – висота поліспаста,

$h_{ш}$ – висота шарніра п'яти стріли від рівня стоянки крана,

$l_{ш}$ – відстань від осі обертання крана до осі обертання стріли.

$$L \geq \frac{(0,2 + 0,5 + 3,0)(11,22 + 1,5 - 1,5)}{1,5 + 4,5} + 1,5 = 8,42 \text{ м}$$

Необхідна довжина стріли :

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

$$L_{стр} = \sqrt{(8,42 - 1,5)^2 + (11,22 + 1,5 - 1,5)^2} = 13,18 \text{ м}$$

Дані заносяться таблицю 3.3

Таблиця 3.3 - Вибір крана по технічних параметрах

Наіменування елемента	Монтажні характеристики				Крани	
	G, т	H, м	L, м	L _{стр} , м	1	2
Плита покриття	7,24	11,22	8,42	13,18	МКГ-20	СКГ-25

Вибір монтажного крана виробляється на підставі аналізу основних оціночних показників, до числа яких відносять тривалість монтажних робіт, питому трудомісткість монтажних робіт, питому собівартість монтажних робіт, питомі приведені витрати.

3.1.5. Вибір економічного варіанта за техніко-економічними показниками

Визначення тривалості монтажних робіт

Машинний час циклу монтажу плити покриття краном і визначається по формулі:

$$T_{\mu ij} = \frac{H_i}{V_{1j}} + \frac{H_i}{V_{2j}} + \frac{7.5}{V_{3j}} + \frac{0.5}{n_{об. j}} + 0.1$$

де H_i - висота підйому або опускання гака при монтажі плити

покриття, м;

V_{1j} - швидкість підйому гака для крана

V_{2j} - швидкість опускання гака для крана

V_{3j} - швидкість переміщення гака або візка при зміні

вильоту стріли для крана

$n_{об}$ - швидкість обертання платформи крана

I варіант

$$T_{\mu ij} = \frac{14,02}{2,9} + \frac{14,02}{6,2} + \frac{7,5}{27,5} + \frac{0,5}{0,5} + 0,1 = 8,5$$

II варіант

$$T_{\mu ij} = \frac{14,02}{7,1} + \frac{14,02}{10,6} + \frac{7,5}{27,5} + \frac{0,5}{0,7} + 0,1 = 4,4$$

Тривалість монтажного циклу при установці плити покриття краном і визначається по формулі:

$$T_{Цij} = T_{\mu ij} + T_{pi}, \text{ хв}$$

де T_{pi} - час на виконання ручних операцій.

I варіант

$$T_{Цij} = 8,5 + 15,3 = 23,8 \text{ хв}$$

II варіант

$$T_{Цij} = 4,4 + 15,3 = 19,7 \text{ хв}$$

Загальна тривалість роботи крана і при монтажі плит покриття на один поверх визначається по формулі:

$$T_{ij} = \frac{T_{\text{ц}} * n_i}{45}, \text{ година}$$

де n_i - число плит покриття на один поверх.

I варіант

$$T_{ij} = \frac{23,8 * 11}{45} = 5,81 \text{ години}$$

II варіант

$$T_{ij} = \frac{19,7 * 11}{45} = 4,81 \text{ години}$$

Визначення питомої трудомісткості монтажних робіт:

Загальна трудомісткість монтажних робіт для кожного крана випаховується по формулі:

$$Q_j = 0,1 * Q_T * l_1 + Q_M + Q_D + Q_{\text{пп}} + Q_{\text{п}} * l_2 + T_j * (Q_p + Q_z + N_{\text{зв}}), \text{ люд-година}$$

де Q - трудомісткість зв'язана з транспортуванням крана на 10км

l_1 - дальність перевезення крана

Q_M - трудомісткість, зв'язана з монтажем крана на будівельному майданчику

Q_D - трудомісткість, зв'язана з демонтажем крана на будівельній площадці

$Q_{\text{пп}}$ - трудомісткість, зв'язана зі спробним пуском крана

$Q_{\text{п}}$ та $l_2 = 0$

Q_p - трудомісткість, зв'язана з ремонтом крана

$N_{\text{зв}}$ - число монтажників у ланці.

I варіант

$$Q_j = 0,1 * 18,25 * 13 + 20,79 + 14,76 + 2,08 + 5,81(0,67 + 1,81 + 2) = 76,9$$

II варіант

$$Q_j = 0,1 * 25,4 * 13 + 26,03 + 19,05 + 2,6 + 4,81(1,19 + 1,81 + 2) = 114,37$$

Питомі працевтрати визначаються по формулі:

$$Q = \sum_{j=1}^M Q_j, \text{ люд-година/м}$$

I варіант

$$Q = 76,9 \text{ люд-година/м}$$

II варіант

$$Q = 114,37 \text{ люд-година/м}$$

Визначення питомої собівартості монтажу 1 м^3 з/б конструкцій:

$$Q_0 = \frac{Q}{P}, \text{ люд-година}$$

$$P = \frac{\text{загальна маса плит}}{2,5} = \frac{8 * 2,8 + 3 * 7,2}{2,5} = 17,6 \text{ м}^3$$

I варіант

$$Q_0 = \frac{76,9}{17,6} = 4,517 \text{ люд-година}$$

II варіант

$$Q_0 = \frac{114,37}{17,6} = 6,2 \text{ люд-година}$$

Визначення питомої собівартості монтажних робіт

Одноразові витрати по кожнім крані визначаються по формулі:

$$E_j = 0,1 * C_T * I_1 + C_M + C_D + C_{\text{пп}} + C_{\text{п}} * I_2, \text{ грн}$$

де C_T - собівартість, зв'язана з транспортуванням крана на 10км

C_M - собівартість, зв'язана з монтажем крана на будівельному майданчику

C_D - собівартість, зв'язана з демонтажем крана на будівельному майданчику

$C_{\text{пп}}$ - собівартість, зв'язана зі спробним пуском крана,

$C_{\text{п}}$ - собівартість, зв'язана з пристроєм або розбиранням однієї ланки підкранової колії

I варіант

$$E_j = 0,1 * 240 * 13 + 280 + 192 + 28 = 812 \text{ грн}$$

II варіант

$$E_j = 0,1 * 305 * 13 + 318 + 223 + 32 = 969,5 \text{ грн}$$

Собівартість одного машино-часа роботи крана j визначається по формулі:

$$C_{\text{маш-ф},j} = \frac{E_j}{T_j} \frac{0,11 * A_j * C_{\text{ін}}}{T_{\text{прі},j}} + C_{e_j}, \text{ грн}$$

де A_j - норма амортизаційних відрахувань на повне відновлення вартості крана j і його капітальний ремонт, %;

$C_{\text{ін},j}$ - інвентарно - розрахункова вартість кран i , грн;

$T_{pri,j}$ - тривалість роботи крана й у плинні року, ч;

$C_{e,j}$ - поточні експлуатаційні витрати на 1 маш-час роботи крана і, грн.

I варіант

$$C_{\text{маш-ф},j} = \frac{812}{5,81} + \frac{0,011 \cdot 12,5 \cdot 338100}{3370} + 32,8 = 186,35 \text{ грн}$$

II варіант

$$C_{\text{маш-ф},j} = \frac{969,5}{4,81} + \frac{0,011 \cdot 10 \cdot 362900}{3370} + 44,2 = 257,6 \text{ грн}$$

Собівартість монтажних робіт з варіантів визначається по формулі:

$$C_0 = 1,08 \sum_{j=1}^m (C + \text{маш-год}, j \cdot T_j) 1,5 \cdot Z_{\text{монт}}, \text{ грн}$$

де 1,08 і 1,5 - коефіцієнти накладних витрат СМО

$Z_{\text{монт}}$ - заробітна плата ланки монтажників,

I варіант

$$C_0 = 1,08 \cdot (186,35 \cdot 5,81) + 1,5 \cdot 143,4 = 1368 \text{ грн}$$

II варіант

$$C_0 = 1,08 \cdot (257,6 \cdot 4,81) + 1,5 \cdot 143,4 = 1475 \text{ грн}$$

Питома собівартість монтажних робіт визначається по формулі:

$$C_0 = \frac{C}{P}, \text{ грн/м.}$$

I варіант

$$C_0 = \frac{1368}{17,6} = 74,22 \text{ грн/м}$$

II варіант

$$C_0 = \frac{1475}{17,6} = 80,03 \text{ грн/м}$$

Визначення питомих приведених витрат:

Економія, що враховується у варіанті з тривалістю, визначається по формулі:

$$\Xi_T = 0,6H \left(1 - \frac{T_{\text{мын}}}{T_{\text{макс}}}\right) \text{ грн/м.}$$

де Н- сума накладних витрат, що приходить на 1м³ монтажу конструкцій, для варіанту з макс. тривалістю.

$$H = \frac{0,08 * C_{\text{маш-зод.}j}^{\text{макс}} * T_j^{\text{макс}} + 0,5 * 3_{\text{монт}}}{P}, \text{грн/м}^3$$

$$H = \frac{0,08 * 257,6 * 5,81 + 0,5 * 133}{18,43} = 10,10 \text{ грн/м}^3$$

$$\epsilon_T = 0,6 * 10,10 * (1 - \frac{4,81}{5,81}) = 5,01 \text{ грн/ м.}$$

Визначення економії від скорочення трудомісткості монтажних робіт:

$$\epsilon_q = \frac{0,6 * (Q_o^{\text{макс}} - Q_o^{\text{мін}})}{8,2} = \frac{0,6 * (6,2 - 4,517)}{8,2} = 0,123 \text{ грн/м}^3$$

Повна планова собівартість монтажних робіт визначається по формулі:

$$C_{\Pi} = C_0 - \epsilon_T - \epsilon_q, \text{ грн/ м}$$

I варіант

$$C_{\Pi} = 74,22 - 0,123 = 74,09 \text{ грн/ м}$$

II варіант

$$C_{\Pi} = 80,03 - 5,01 = 75,02 \text{ грн/ м}$$

Питомі капітальні вкладення визначаються по формулі:

$$K_{\text{пит}} = \frac{1}{P} \frac{C_{\text{ын,}j} * T_j}{T_{\text{рік,}j}}, \text{руб/ м.}^3$$

I варіант

$$K_{\text{пит}} = \frac{1}{18,43} \frac{338100 * 5,81}{3370} = 31,62 \text{ грн/ м}$$

II варіант

$$K_{\text{пит}} = \frac{1}{18,43} \frac{362900 * 4,81}{3370} = 28,10 \text{ грн/ м}$$

Питомі приведені витрати визначаються по формулі:

$$\text{ППВ} = C_{\Pi} + 0,15 * K_{\text{пит}}, \text{руб/ м.}$$

I варіант

$$\text{ППВ} = 74,09 + 0,15 * 31,62 = 78,83 \text{ грн/ м}$$

II варіант

$$\text{ППВ} = 75,02 + 0,15 * 28,1 = 79,23 \text{ грн/ м}$$

Дані заносяться в таблицю 3.4

Таблиця 3.4 - Техніко-економічні показники варіантів монтажу

Крани	ТЕП			
	$T_{j, \text{год}}$	$Q_o, \text{люд.год/м}^3$	$C_o, \text{руб/м}^3$	ППВ, руб/м ³
МКГ-20	5,81	4,51	74,09	78,83
СКГ-25	4,81	6,20	75,02	79,23

Виходячи з даних порівняння по ТЕП варіантів приймаємо до провадження робіт перший варіант. Монтаж будівлі буде вироблятися самохідним краном МКГ - 20.

В даному дипломному проекті калькуляція не розраховується, тому що замість неї зроблен кошторис за допомогою програмного комплексу АВК-3.

3.1.6. Вибір технологічного оснащення, інструменту і інвентаря.

Таблиця 3.3.3 - Відомість потреби інструменту і інвентаря

№ п/п	Найменування	Тип, марка	Кількість	Примітка
1.	Строп чотирьохвітвий	4СК-5.0 4000 ГОСТ 25573-82*	1	Підйом елементів
2.	Установка для перемішування і видачі розчину	УБ-342.00.00.000 произв. 500 л/мін., єм. 2,5 мі	1	Цегляна кладка стін
3.	Бункер для розчину	Р.ч. 140-00 ПТИОМЭС єм. 0,1 мі	1	Подача розчину для цегляної кладки
4.	Ящик для розчину	Р.ч. 4241.4200 УНИИСМТП єм. 0,25 мі	4	Прийом розчину з бункера
5.	Установка для подачі розчину	СО-126	1	Прийом розчину
6.	Шарнірно-пакетні підмости	Р.Ч. 507.00		Цегляна кладка стін
7.	Захоплення Б-8	Б-8рч.605.00.000	2	Подача цеглини

		ЦНИИОМТП Q = 1,5т.		
8.	Піддон з металевими крюками	ГОСТ 18343-80	8	Складування цеглини
9.	Кельма	ГОСТ 9533-81	8	Розрівнювання роз- чину
10.	Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-83	10	Відколка і тесання цегли
11.	Схил будівельний	ВІД-400 ГОСТ 7948-80	8	Перевірка вертикаль- ності цегляної кладки
12.	Рівень будівельний	ВУС 1-300 ГОСТ 9416-83	4	Перевірка горизонта- льності цегляної кла- дки
13.	Рейка-порядовка	Р.ч. 329309.000	4	Перевірка прямолі- нійності рядів кладки
14.	Правило	Гост 25782-83*	4	Перевірка правильно- сті цегляної кладки
15.	Рулетка	ЗПК 2-30- АНТ/1 ГОСТ 7502-80*	4	Розмітка осей будівлі
16.	Лопата розчин	ЛР Гост 3620-76	4	Разстілка розчину
17.	Лінійка вимірник	ГОСТ 427-75	4	Розмітка отворів, то- вщина стін цегляної кладки
18.	Лом монтажний	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	2	Рихтування елементів
19.	Шнур причальний	ГОСТ 18408-75*	2	Забезпечення горизо- нтальності рядів кла- дки
20.	Скоби причальні	Р.Ч. 240.241.00 ПТИОМЭС	8	Гартування шнура при кладці стін

21.	Косинець для кам'яних робіт	Р.ч. 362.00.000	2	Перевірка кутів при закладці внутрішніх стін
-----	-----------------------------	-----------------	---	--

Продовження таблиці - 3.3.3

1	2	3	4	5
22.	Ножівка по дереву	ГОСТ 26215-84	8	Теслярські роботи
23.	Каска будівельна	ГОСТ 12.4.087-84		Безпека робіт
24.	Пояс монтажний	ГОСТ 12.4.089-80		Безпека робіт

3.1.7. Розрахунок кількості робочих

Кількість робочих:

$$T = \frac{Q}{8 \cdot N \cdot 1.15}$$

$$N = \frac{Q}{8 \cdot T \cdot 1.15}$$

$$N = \frac{245}{8 \cdot 1 \cdot 1.15 \cdot 14} = 7,73$$

Приймаємо 4 ланки по 2 людини.

3.1.8. Якість і прийом робіт

Роботи по зведенню кам'яних конструкцій слід здійснювати відповідно до технічної документації:

- вказівки по вигляду матеріалів, вживаних для кладки, їх проектні марки по міцності і морозостійкості;
- марки розчинів для виробництва робіт;
- спосіб кладки і заходу, забезпечуюча міцність і стійкість конструкцій у стадії зведення.

Технічні критерії і засоби контролю операцій і процесів приводяться в табл.

3.3.4

Таблиця 3.3.4 - Приймальний контроль кам'яних робіт

Найменування процесів, що підлягають контролю	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Періодичності контролю	Відповідальний за контроль	Технічні критерії оцінки якості
Цегляна кладка	Якість цеглини, розчину, арматури, заставних деталей. Правильність розбиття осей Горизонтальність відмітки обрізів кладки під перекриття.	Зовнішній огляд, перевірка паспорта і сертифікатів Сталева рулетка Нівелір, рейка, рівень.	До початку кладки стін по верху До початку кладки До установки панелей перекриття	У разі сумніву лабораторія Геодезист Геодезист	Повинні відповідати вимогам стандартів і технічних умов. Зсув осей 10мм. Відхилення відміток обрізів – 15мм.
Цегляна кладка	Геометричні розміри кладки (товщина, отвори) Вертикальність, горизонтальність і поверхня кладки	Сталева рулетка Рівень, рейка, схил	Після виконання кожних 10мі кладок. У процесі і після закінчення	Майстер Майстер, ви-конроб	Відхилення по товщині конструкцій-15мм, по ширині отворів - +15мм Відхилення поверхонь і кутів клад-

	стіл		кладки стіл по- верху		ки від вер- тикалі на 1 поверх – 10мм, на всі будівлі ви- сотою більш 2-х поверхів - 30мм. Нері- вність на вертикаль- ній поверх- ні кладки – при накла- денні рейки довжиною 2м – 10 мм.
Цегляна кладка	Якість швів клад- ки (розміри і запо- внення)	Сталева лі- нійка, 2-х метрова рей- ка	Після ви- конання кожних 10мі кла- док	Майстер	Середня то- вщ. гориз- них швів в межах ви- соти повер- ху прийма- ється 12 мм (10.15). Середня то- вщина верт- них швів – 10мм (8..15)

3.1.9. Контроль якості монтажу і приймання конструкцій

Для забезпечення необхідної якості монтажних робіт використовують систему вхідного контролю. Самоконтролю, операційного контролю і приймального контролю

Вхідний контроль здійснюють. Приймаючи конструкції і деталі від постачальників на будівельному майданчику. На вигляд і розмірам всі вони повинні відповідати вимогам проекту і не повинні мати відхилень, що допускаються. Інакше складається рекламація. Яка разом із забракованою продукцією прямує на підприємство-виготовник.

Самоконтроль якості робіт виконують безпосередні виконавці (робочі, ланкові, бригадири) при виробництві окремих операцій.

Операційний контроль якості робіт покладений на виробників робіт і майстрів із залучення геодезистів і представників будівельної лабораторії.

Приймальний контроль проводять виконроби і майстри, приймаючи у бригадирів виконані роботи і оцінюючи їх якість.

3.1.10. Вказівки по техніці безпеки і охороні праці

Роботи по цегляній кладці зовнішніх стін виконують з дотриманням ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Необхідно користуватися інструкціями по експлуатації вживаних машин і устаткування.

Рівень кладки після кожного переміщення риштування повинен бути не менше чим на 0,7 м вище за рівень робочого наздогнала або перекриття.

Не допускається кладка зовнішніх стін завтовшки до 0,75 м в положення стоячи на стіні

При кладці стін заввишки більше 7м необхідно застосовувати захисні козирки по периметру будівлі, що задовольняють наступним вимогам:

- ширина захисних козирків повинна бути не меншого 1,5 м, і вони повинні бути встановлені з ухилом до стіни так, щоб кут, що утворюється між нижньою частиною стіни будівлі і поверхнею козирка був 110° , а зазор між стіною будівлі і настилом козирка але перевищував 50 мм;

- перший ряд захисних козирків повинен мати суцільний настил на висоті не більше 6 м від землі і зберігатися до повного закінчення кладки стін, а другого ря-

ду, виготовленого суцільним або з сітчастих матеріалів з осередком не більше 50x50 мм, повинен встановлюватися на висоті 6-7 м над першим поряд, а потім по ходу кладки переставлятися через кожні 6-7 м.

Робочі, зайняті на установці, очищенні або знятті захисних козирків, повинні працювати із запобіжними поясами. Ходити по козирках, використовувати їх як подмостей, а також складати на них матеріали не допускається.

Допуск до монтажу будівельних конструкцій можуть отримати особи, що досягли 18 років, навчені за спеціальною програмою і такі, що мають посвідчення на право виробництва монтажних робіт, що пройшли медичний огляд, інструктажі (ввідний і на робочому місці) по техніці безпеки і пожежної безпеки.

До робіт верхолазів, тобто роботам, що виконуються на висоті більш 5м від поверхні ґрунту, перекриття або настилу, допускають спеціально навчених монтажників-чоловіків у віці від 18 до 60 років, прошедших медичний огляд на придатність до робіт верхолазів, що мають тарифний розряд не нижче 3-го і стаж монтажних робіт не меншого року.

Машиністи вантажопідйомних кранів, стропальники і зварювачі навчаються за спеціальними програмами Держміськтехнагляду. У робочий час вони повинні мати при собі посвідчення на право виробництва робіт.

Основними засобами створення умов для безпечної роботи і переміщення на висоті є тимчасові настили, підмости і огорожі, захисні сітки, страхувальні канати, запобіжні пояси і монтажні каски.

Доцяті настили на лісах і риштуваннях виконують з рівних дошок завтовшки не менше 40мм при зазорах між дошками не більш 10мм. Кінці стикуємих дошок повинні бути розміщені на опорі з перехлестом за нею не менше 200мм в кожную сторону. Кінці дошок, стикуємих внахлістку, повинні бути скошені.

При виконанні робіт на висоті більш 1м від рівня землі або перекриття настили і підмости повинні бути захищені поручнями заввишки не менше 1м, що складаються з поручня, одного проміжного горизонтального елемента і бортової дошки заввишки не менше 150мм.

Разом з металевими використовують вертикальні капронові сітки для попередження падіння з висоти. Під робочими місцями ставлять горизонтальні сітки для огорожі падіння.

Для переходів по фермах або балках потрібно закріпити карабін запобіжного поясу монтажника. Для цього на висоті 1.2м від рівня переміщення натягують страхувальний сталевий канат.

Робочі повинні надійно закріплюватися карабіном запобіжного поясу за конструкції в місцях, які наперед вказані виробником робіт (майстром).

Монтажникам, що виконують роль підсобних робочих при роботі з електрогазозварниками, видаються щитки або окуляри, із захисними стеклами.

Робочі, зайняті на монтажі конструкцій, забезпечуються спецодягом і спецвзуттям. Вантажопідйомні машини, механізми і пристосування до початку робіт повинні бути зареєстровані і технічно оглянуті відповідно до правил Держміськтехнагляду. Сумарна маса конструкції, що піднімається, і захватного пристосування не повинна перевищувати вантажопідйомності крана при даному вильоті стріли. Вантаж піднімають спочатку на 100мм для перевірки правильності підвіски, стійкості крана і надійності дії його гальм, а потім на проектну відмітку. По горизонталі вантаж переміщають на відстані 0,5м над препятствиями, що зустрічаються. При вітрі силою більше 6 балів (швидкість 10,8.13,8) роботу припиняють, а кран закріплюють противоугонними пристосуваннями.

Монтажні лебідки для підйому вантажів випробовують раз на рік навантаженням, в 1,25 разу тієї, що перевищує робочу, а лебідки для підйому людей – статичним і динамічним навантаженнями, що перевищують їх вантажопідйомність в 1,5 і 1,1 разу.

Особи, відповідальні за зміст вантажопідйомних машин, або виконроби і майстри, що пройшли перевірку спеціальних знань, оглядають траверси не рідше чим через кожні 6 місяців, кліщі і ін. захоплення – через місяць, стропи, тару, ланцюги – через кожні 10 днів.

Монтаж будівельних конструкцій ведуть під керівництвом виконроба або майстра по ППР, де містяться вказівки по охороні праці.

Поєднання монтажу з якими – або ін. роботами по одній вертикалі в межах монтажної ділянки забороняється. Перед підйомом конструкції очищають і при необхідності фарбують і підсилюють. Для запобігання розгойдуванню конструкції, що піднімається, утримують відтяжками з прядивного каната. При розвантаженні машин не можна переміщати конструкції над кабіною водія. У ППР і на майданчику позначають межі небезпечних зон, тобто відстані по горизонталі від можливого місця падіння вантажу при його переміщенні краном з розрахунку 7 м. при висоті підйому вантажу до 20 м і 1/10 більшої висоти, але не меншого 10 м. На межі небезпечної зони встановлюють попереджувальні знаки і написи, добре видимі у будь-який час доби. На монтажному майданчику повинен існувати єдиний порядок сигналізації. Установку, тимчасове закріплення, расстропівку і постійне закріплення конструкції слід проводити з перекриттів, інвентарних риштувань, драбин, лісів. Користуватися приставними сходами, а також знаходитися на стіні в цих випадках забороняється. Тимчасові кріплення видаляють після закріплення конструкції всіма засобами передбаченими проектом

3.1.11. Матеріально-технічні ресурси

Таблиця 3.3.5 – Відомість матеріалів

№ п/п	Найменування матеріалу, напів- вфабрикату, конструкції (марка, ГОСТ)	Варіант	Початкові дані			Потрібна кількість
			од. вимі- рю- вання	Об'єм робіт в норматив- них одини- цях	Прийнята норма ви- трати ма- теріалів на одиницю вимірю- вання	
1	Цеглина по ГОСТ 379-79	07-4	м³	97,61	0,385	37,58
2	Розчин цемент-	12-4	м³	97,61	0,23	22,64

	ний					
3	Перемички ря- дові		шт.			27

3.1.12. Техніко-економічні показники цегляної кладки

На підставі кошторису визначаємо наступні техніко - економічні показники:

1. Об'єм робіт по карті: 756м^3
2. Тривалість робіт: 17 днів
3. Трудомісткість робіт.: $254,375\text{чол.г.}$
4. Виробіток одиниці об'єму :

$$B = \frac{1}{q_e} = \frac{1}{0,336} = 2,98\text{м}^3$$

5. Трудомісткість одиниці об'єму:

$$q_e = \frac{\sum Q}{V} = \frac{2035}{756 \cdot 8} = 0,336\text{чол.} - \text{днів}$$

6. Заробітна плата за весь об'єм робіт:
7. Заробітна плата 1 робітника в зміну:

$$З/П = \frac{З}{\sum Q} = \frac{18238 \cdot 8.}{2035} = 71,7\text{грн}$$

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1. Визначення номенклатури і об'ємів робіт

Ведемо підрахунок об'ємів робіт тільки для основного періоду на наступні етапи:

- 1 – зведення підземної частини;
- 2 – зведення надземної частини будівлі;
- 3 – покрівельні роботи;
- 4 – обробні роботи;
- 5 – спеціальні види робіт.

Підрахунок об'ємів робіт вироблюваний відповідно до прийнятої номенклатурою робіт і одиничним вимірюванням, довідником за визначенням об'ємів будівельних робіт.

По кожній позиції номенклатури робіт підрахунок ведемо по захваткам. Розбиття об'єкту на захватки проводимо так, щоб вони по можливості були рівними або рівновеликими по трудомісткості.

Визначення об'ємів робіт є відповідальним етапом розробки календарного плану: по ним визначаємо трудові витрати, потребу в машинах, будівельних конструкціях, výroбах і матеріалах; по ним визначаємо техніко-економічні показники, приймаємо рішення про методи виробництва робіт.

Підраховані об'єми робіт заносимо в «Відомість підрахунку об'ємів робіт». Ця відомість ведеться в таблиці 1. Визначення номенклатури робіт і їх об'ємів.

Залежно від виду проекрованої будівлі визначаємо номенклатуру робіт і їх об'єми. Об'єми СМР основного періоду будівництва підраховуємо на підставі початкових даних і схеми будівлі.

Таблиця 4.1 – Відомість підрахунку об'ємів робіт

№ п\п	Найменування робіт	Од. вим	Об'єм робіт	Формула підрахунку
		.		

1	2	3	4	5
1.	Планіровка майданчика			$F_{пл} = L_{пл} \times B_{пл}$
	I захватка	m^2	754	$F_{пл} = 29 \times 26 = 754$
	II захватка		832	$F_{пл} = 32 \times 26 = 832$

1	2	3	4	5
2.	Зрізка рослинного шару			$V_{cp} = F_{cp} \times h_{cp} = F_{пл} \times h_{cp}$
	I захватка	m^3	150,8	$V_{cp} = 754 \times 0,2 = 150,8$
	II захватка		166,4	$V_{cp} = 832 \times 0,2 = 166,4$
3.	Розробка котловану екскаватором			$B_H = a + b + 0,3 + 0,3 = 6 + 0,98 + 0,6 = 7,58$
	I захватка		452,2	$L_H = c + b + 0,3 + 0,3 = 9 + 0,98 + 0,6 = 10,58$
	II захватка		555,5	$B_B = B_H + 2,55 + 2,55 = 7,58 + 2,55 + 2,55 = 12,68$
				$L_B = L_H + 2,55 + 2,55 = 10,58 + 2,55 + 2,55 = 15,68$
		m^3		$V_K = H/4(B_H + B_B) \times (L_H + L_B) =$ $= 3,4/4(7,58 + 12,68) \times (10,58 + 15,68) = 452,2$
				$B_H = a + b + 0,3 + 0,3 = 6 + 0,98 + 0,6 = 7,58$
				$L_H = c + b + 0,3 + 0,3 = 12 + 0,98 + 0,6 = 13,58$
				$B_B = B_H + 2,55 + 2,55 = 7,58 + 2,55 + 2,55 = 12,68$
				$L_B = L_H + 2,55 + 2,55 = 13,58 + 2,55 + 2,55 = 18,68$
				$V_K = H/4(B_H + B_B) \times (L_H + L_B) =$ $= 3,4/4(7,58 + 12,68) \times (13,58 + 18,68)$

				$)=555,5$ $B = H \times 0,75 = 3,4 \times 0,75 = 2,55$
4.	Розробка ґрунту уручну (стирання) І захватка ІІ захватка	m^3	31,65 38,675	$V_{к.вр.} = V_{к.экс.} \times 0,07$ $V_{к.вр.} = 452,2 \times 0,07 = 31,65$ $V_{к.вр.} = 552,7 \times 0,07 = 38,675$
5.	Ущільнення ґрунту І захватка ІІ захватка	m^3	24,06 30,88	$V_{п.п.} = L_{н} \times B_{н} \times 0,3$ $V_{п.п.} = 10,58 \times 7,58 \times 0,3 = 24,06$ $V_{п.п.} = 7,58 \times 13,58 \times 0,3 = 30,88$
6.	Улаштування піщаної ос- нови І захватка ІІ захватка	m^3	16,04 21,36	$V_{п.п.} = L_{н} \times B_{н} \times 0,2$ $V_{п.п.} = 10,58 \times 7,58 \times 0,2 = 16,04$ $V_{п.п.} = 7,58 \times 13,58 \times 0,2 = 21,36$
7.	Обратна засипка І захватка ІІ захватка	m^3	131,05 153,39	$V_{обр} = (0,65 + 1,65) / (2 \times K) \times P \times H$ $L = 9 + (0,8 + 1,8) / 2 = 10,3$ $B = 6 + 1,3 = 7,3$ $L = 12 + (0,8 + 1,8) / 2 = 13,3$ $B = 6 + 1,3 = 7,3$ $P = (10,3 + 7,3) \times 2 = 35,2$ $P = (13,3 + 7,3) \times 2 = 41,2$ $V_{обр} = (0,65 + 1,65) / (2 \times 1,05) \times P \times H$ $V_{обр} = (0,65 + 1,65) / (2 \times 1,05) \times 35,2 \times 3,4 = 131,05$ $V_{обр} = (0,65 + 1,65) / (2 \times 1,05) \times 41,2 \times 3,4 = 153,39$

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
8.	Монтаж монолитних фун- даментів І захватка	m^3	20,22	$V = 30 \times 1 \times 0,38 + 30 \times 0,3 \times 0,98 =$

	II захватка		24,26	20.22 $V = 36 \times 1 \times 0,38 + 36 \times 0,3 \times 0,98 = 24,26$
9.	Устройство гидроизоляции вертикальної I захватка II захватка горизонтальної I захватка II захватка	m^2	11,4 13,68 30 36	$S_I = t \times P$ $S_I = 0,38 \times 30 = 11,4$ $S_{II} = 0,38 \times 36 = 13,68$ $S_I = h \times P$ $S_I = 30 \times 1 = 30$ $S_{II} = 36 \times 1 = 36$
10.	Монтаж плит перекрытия I захватка II захватка	шт.	3 8	По проекту 6000x3000 6000x1500
Возведения надземной части				
11.	Мурування цегляних стін I захватка II захватка	m^3	22,7 25,5	$V_{ст} = (S_{ст} - S_{ок}) \times 0,38$
12.	Улаштування гіпсокартонних перегородок I захватка II захватка	m^3	27,75 27,58	$V_{п} = (S_{п} - S_{д})$

--	--	--	--	--

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
13.	Укладка перемичек I захватка 1 этаж 2 этаж II захватка 1 этаж 2 этаж	шт.		По проекту 7 7 12 12
14.	Монтаж плит перекрытия I захватка П ₁ П ₂ II захватка П ₁ П ₂	шт.	7200x3 000 3000x6 000 6000x1 500 3000x3 000	По проекту 2 1 8 1
15.	Монтаж плит, сходових маршей	шт.	2	По проекту

16.	Мурування цегляних стін I захватка II захватка	м ³	22,7 25,5	$V_{ст}=(S_{ст}-S_{ок})\times 0,38$
17.	Монтаж сходових площадок I захватка	шт.	1	По проекту
18.	Монтаж плит покриття I захватка II захватка	шт.	3 1 8	По проекту 6000x3000 3000x3000 6000x1500

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
19.	Устройство мінераловатної плити I захватка II захватка	м ²	178,2 185,32	По проекту
20.	Устройство пароізоляції I захватка II захватка	м ²	55,69 73,68	$S_{п I}=(L+0.07)\times (B+0.07\times 2)$ $S_{п II}=L\times (B+0.07\times 2)$ $S_{п I}=(9+0.07)\times (6+0.07\times 2)=55,69$ $S_{п II}=12\times (6+0.07\times 2)=73,68$

21.	Монтаж ферм I захватка II захватка	шт.	5 5	По проекту
22.	Устройство прогонов I захватка II захватка	м ²	0,396 0,468	$S_{\text{прогон}} = L \times (b \times h) \times n$ $S_{\text{прогон}} = 11 \times (0,05 \times 0,05) \times 12 = 0,396$ $S_{\text{прогон}} = 13 \times (0,05 \times 0,05) \times 12 = 0,468$
Устройство кривлі				
23.	Устройство суцільного дерев'яного настила I захватка II захватка	м ²	178,2 185,32	$S_{\text{настила}} = B \times L$
24.	Покриття покрівлі середньої складності I захватка II захватка		178,2 185,32	$S_{\text{скровлі}} = B \times L$
Обробні роботи				
25.	Заповнення віконних отворів I захватка 0 этаж 1 этаж 2 этаж II захватка 0 этаж 1 этаж 2 этаж	м ²	0 8,8 8,8 0 15,75 18,00	Згідно проекту

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
26.	Заповнення дверних отворів I захватка 0 этаж 1 этаж 2 этаж II захватка 0 этаж 1 этаж 2 этаж	m^2	10 6 6 0 10 10	Згідно проекту
27.	Скління I захватка 0 этаж 1 этаж 2 этаж II захватка 0 этаж 1 этаж 2 этаж	m^2	0 8,8 8,8 0 15,75 18,00	Згідно проекту
28.	Устройство шара щебня просоченого мастикой битумной с цементно-песчаного раствора М150, толщиной 40мм. I захватка II захватка	m^3	1,75 2,67	$V_{\text{щебня}} = F_{\text{пол}} \cdot h$. $h = 40 \text{ мм}$ $V_{\text{щебня}} = 43,66 \times 0,04 = 1,75$ $V_{\text{щебня}} = 66,86 \times 0,04 = 2,67$

29.	Пристрій бетонної підготовки під підлоги I захватка II захватка	m^3	3,5 5,35	$V_{бет..осн..} = F_{пол} h$ $h=80 \text{ мм}$ $V_{бет.осн..}=43,66 \times 0,08=3,5$ $V_{бет..осн} = 66,86 \times 0,08=5,35$
30.	Стягування з цементно-піщаного розчину I захватка 1 этаж 2 этаж II захватка 1 этаж 2 этаж		 2,34 2,34 3,89 3,89	 $V_{гидроиз.шар}=42,55 \times 0,055=2,34$ $V_{гидроиз.шар}=42,55 \times 0,055=2,34$ $V_{гидроиз.шар}=70,71 \times 0,055=3,89$ $V_{гидроиз.шар}=70,71 \times 0,055=3,89$

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
31.	Покриття полу ламинатом I захватка 1 этаж 2 этаж II захватка 1 этаж 2 этаж	m^2	 39,2 39,2 70,71 65,67	 $S_{пола}=39,2$ $S_{пола}=39,2$ 70,71 65,67
32.	Покриття полу керамічною плиткою I захватка 1 этаж 2 этаж II захватка 1 этаж 2 этаж		 3,35 3,35 0 5,04	 3,35 3,35 0 5,04
33.	Обштукатурювання стін I захватка	m^2		$S_{ошт.}=(S_{вн.ст.} \times 2 + S_{пер} \times 2 + S_{н.ст.})$ $S_{ошт.}=(32,16 \times 2 + 13,4 \times 2 + 56,28) =$

	1 этаж		147,4	147,4
	2 этаж		147,4	$S_{\text{ошт.}}=(32,16 \times 2 + 13,4 \times 2 + 56,28) =$
	II захватка			147,4
	1 этаж		155,44	$S_{\text{ошт.}}=(29,48 \times 2 + 96,48) = 155,44$
	2 этаж		182,24	$S_{\text{ошт.}}=(42,88 \times 2 + 96,48) = 182,24$
34.	Затерла стель			$S_3 = S_{\text{пола}}$
	I захватка			
	1 этаж		42,55	
	2 этаж	м^2	42,55	
	II захватка			
	1 этаж		70,71	
	2 этаж		70,71	
Спеціальні види робіт				
35	Санітарно-технічні	%	10	Трудомісткість цих робіт обчислюється в процентному відношенні до загальної трудомісткості загальнобудівельних робіт
36	Електро-монтажні роботи	%	5	
37	Впорядкування	%	5	
38	Озеленення	%	0,5	
39	Інші роботи	%	5	
40	Здача об'єкту в експлуатацію	%	0,5	

Картка-визначник, відомість потреби машин і матеріалів визначаються за допомогою програмного комплексу АВК-3.

4.2. Директивний термін будівництва об'єкту

Нормативний термін будівництва визначається по ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» і складає 10 місяців, а директивний термін будівництва – 9 місяців.

Нормативний термін підготовчого періоду для даного об'єкту 1 міс., а директивний – 0,8 міс.

Дата початку будівництва – 01.04.2021.

4.3. Будівельний генеральний план.

Потреба будівництва в адміністративних і санітарно – побутових тимчасових будівлях визначається з розрахункової чисельності будівельний-виробничого персоналу.

Підставою для розрахунку складу персоналу є графік руху робочих на основний період будівництва.

По графіку визначається максимальне число робочих в найбільш численну зміну (N_{\max}). Загальна чисельність персоналу зайнятого на будівництві, знаходиться по формулі:

$$N = (N_{\max} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times 1,06$$

де $N_{\text{итр}}$ - чисельність інженерний – технічних працівників, чіл.;

$N_{\text{служ}}$ - чисельність службовців, чіл.;

$N_{\text{моп}}$ - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу і охорона, чіл.;

1,06 - коефіцієнт, що враховує невиходи на роботу.

Співвідношення категорій що працюють для житлово-цивільного будівництва приймається таким чином: робочі – 85%, інженерний – технічні працівники – 8%, службовці – 5%, молодший обслуговуючий персонал і охорона – 2% від загального числа тих, що працюють.

Максимальне число тих, що працюють складає 26 чіл.

$$N = (26+2+2+1) \times 1,06=32 \text{ чіл.}$$

Кількість чоловіків і жінок, зайнятих в найбільш завантаженій зміні приймається 70% і 30% відповідно від загального числа тих, що працюють. Таким чином, чоловіків – 22 чіл., жінок – 10 чіл.

Номенклатура тимчасових будівель і споруд визначається залежно від загальної чисельності персоналу (N) по таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Відомість розрахунку тимчасових будівель

№ п\п	Найменування інвентарних будівель	Числен. персоналу, чіл	Площа, м ²			Прийняті будівлі			
			ма на	1-го	на	лощ., м ²	міри в	тип	К-ть
1	2	3	4	5		6	7	8	9

Об'єкти службового призначення								
1	Контора начальника уч-ка	2	4	20	20	4x5	пе-редв.	1
Об'єкти санітарно - побутового призначення								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Вбиральня чоловіча	22	0,9	19,8	24	5x4	пе-редв.	1
3	Вбиральня жіноча	10	0,9	9	9	3x3	передв	1
4	Душова, вмивальна чоловіча	22	0,82	18,04	18	6x3	передв	1
5	Душова, вмивальна жіноча	10	0,82	10	9	4x3	пе-редв.	1
6	Туалет чоловічий, жіночий	32	0,07	2,24	4	2x2	пе-редв.	1
7	Буфет	32	0,6	19,2	20	5x4	передв	1
Об'єкти різного призначення								
8	Майстерні спеціалізовані	-	-	-	18	6x3	пе-редв.	1

4.4. Розрахунок приоб'єктних складів

Приоб'єктні склади організовують для тимчасового зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування безпосередньо на будівельному майданчику. Об'єм складського господарства залежить від вигляду, масштабу і методу будівництва, зокрема від способів постачання.

Тип і розмір складів визначається кількістю мінімального необхідного запасу будівельних конструкцій, деталей і матеріалів, видом транспортних засобів, нормами складування на 1 м² площі складу і розмірами будівельного майданчика.

Запас матеріалів повинен бути мінімальним, але достатнім для безперебійного виконання СМР.

Проектування складів ведеться в наступному порядку:

- Визначаються необхідні запаси ресурсів, що зберігаються;

- Визначається спосіб зберігання;
- Розраховуються площі складів;
- Вибирається тип складів;
- Проводиться розміщення і прив'язка складів до майданчика.

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

$$P_{скл} = \frac{P}{T} * n * k_1 * k_2,$$

де P – кількість матеріалів, необхідна для виконання заданого об'єму;

T – тривалість виконання робіт відповідно до СГ, днів;

n – норма запасу матеріалу на складі, днів;

k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на складі, що приймається 1,1 для авто- і жд транспорту;

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

Корисна площа складів (без проходів і проїздів) визначається по формулі:

$$F = \frac{P_{скл}}{q},$$

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

Загальна площа складу визначається по формулі:

$$S = \frac{F}{\beta}$$

де β – коефіцієнт використання площі складу.

Таблиця 4.3 – Розрахунку приоб'єктних складів

№	Констр. вироб, мат-ли	Од. вим.	Потреба в матеріалах, Р	Тривалість виконання работ, Т, дн.	Норма запасу матеріала, п, дн.	Коеф. неравном. поступлення k_1	Коеф. неравном. потребл. k_2	Запас на складі, $P_{скл}$	Норма складування на $1m^2$, a	Корисна площ. складу, F, m^2	Коеф. ісп. площ. складу β	Розрахункова площ. складу S	Засіб зберігання, розміри складу
1	Фунд. моно-литні	m^3	20,44	7	3	1,1	1,3	12,53	2	6,265	0,7	8,95	Відкр. 8x4,36
2	Цегла	тис.шт	18,51	16	5	1,1	1,3	8,27	0,7	11,81	0,7	16,88	
3	Пінополістірол	т	0,324	7	5	1,1	1,3	0,33	1,5	0,22	0,6	0,132	
4	Ферми	т	9,42	6	5	1,1	1,3	11,23	0,8	14,04	0,7	20,05	
5	Плити перекриття	100 шт.	0,38	4,5	5	1,1	1,3	0,6	0,5	1,2	0,7	1,71	
6	Стекло	m^2	80,106	3	5	1,1	1,3	190,92	170	1,123	0,7	1,6	

4.5. Розрахунок тимчасового водопостачання

Вода на будівельному майданчику витрачається на виробничі потреби, а також на випадок гасіння пожежі. Розрахунок проводиться для періоду будівництва з найбільш інтенсивним водоспоживанням.

Витрата води на виробничий-технологічні потреби

$$Q_{n-m} = \frac{V * q_1 * K_1}{3600t}, \text{ л/с}$$

де V – об'єм будівельно-монтажних робіт в добу

q1 – норма питомої витрати води

K1 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, рівний 1,5

t – число годинника, що враховується розрахунком, в зміну.

Витрата води на будівельні машини

$$Q_{\text{маш}} = \frac{W * q_2 * K_2}{3600}, \text{ л/с}$$

де W – кількість машин або потужність двигуна

q2 – норма питомої витрати води

K2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, рівний 1,2.

Витрата води на господарський-питні потреби

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N_{\text{max}} * q_3 * K_3}{3600t}, \text{ л/с}$$

де Nmax – максимальна кількість робочих в зміну

q3 – норма питомої витрати води на того, що одного працює в зміну

K3 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, рівний 2.

Таблиця 4.4 – Відомість потреби у воді

№	Споживачі води	Ед.изм.	К-ть	Уд. витрата води, л	Витрата во- ди, л/с
Виробничі потреби					
1	2	3	4	5	6
1	Робота монтажного крана	1 маш. година.	8	15	0,04

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6
2	Миття і заправка авто-машин	Шт	2	500	0,04 Y=0,08
Господарські потреби					
1	Хоз.-питні потреби	Чіл	25	25	0,05
2	Душові установки	Чіл	13	40	0,18 Y=0,23
Протипожежні потреби					
1	Площа тер. стр.пл	м2	1586	10	10

$$Q_{расч}=Q_{пож}+0,5*YQ$$

$$Q_{расч}=10+0,5(0,08+0,23)=10,16\text{л/с}$$

Діаметр водонапірної мережі:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 * 10,16}{1,5 * \pi}} = 92,89\text{мм}$$

Приймаємо труби діаметром 100мм (по ГОСТ)

4.6. Розрахунок тимчасового електропостачання

Тимчасові мережі електропостачання призначені для енергетичного забезпечення силових і технологічних споживачів, для зовнішнього і внутрішнього освітлення об'єктів будівництва, подібно-допоміжних будівель, місць виробництва робіт і будівельного майданчика.

Розрахункова трансформаторна потужність

$$P_{тр} = \left(\frac{K_1 * P_M}{\cos \varphi} + \frac{K_2 * P_m}{\cos \varphi} + K_3 * P_{ов} + K_4 * P_{он} \right) \alpha$$

де $\cos \varphi$ – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі, рівний 1,05÷1,1

P_M – сума номінальних потужностей всіх встановлених електромоторів, кВт

P_t – сума споживаної потужності на технологічні потреби, кВт

$P_{ів}$ – сумарна потужність освітлювальних приладів для внутрішнього освітлення, кВт

$P_{он}$ – те ж, для зовнішнього освітлення, кВт

би – коефіцієнт потужності для різних груп споживачів.

Кі – коефіцієнт попиту для різних груп споживачів.

Розрахунок в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Розрахунок в тимчасовому електропостачанні

№	Найменування споживачів	Ед. изм.	К-ть	Уд. мощ-ть на ед., кВт	Коеф. попиту, До	Коеф. мощ-ти cosφ	Сумарна потужність, кВт
Силові споживачі							
1	Кран самохідний	шт.	1	79,5	0,5	0,7	42,8
2	Электросварочный аппарат	шт.	1	30	0,5	0,4	37,5
3	Бетононасоси	шт.	1	5,2	0,5	0,6	4,33
							84,63
Внутрішнє освітлення							
1	Контора, побутові приміщення	м2	77	0,015	0,8	1	0,924
2	Туалет	м2	4,0	0,003	0,8	1	0,01
4	Майстерні	м2	18	0,018	0,8	1	0,26
							1,194
Зовнішнє освітлення							
1	Тер. будівництва	100 м2	15,86	0,015	1	1	2,4
2	Відкриті склади	100 м2	0,348	0,05	1	1	0,017
3	Основні дороги	км.	0,15	5	1	1	2,442
							86,81

$$P_{тр}=1,1(84,63+1,194+2,442)=86,81\text{Вт}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію СКТП-180. Габарити: довжина 3,05м, ширина – 1,55м.

4.7. Розрахунок штучного освітлення будівельного майданчика

Розрахунок електричних навантажень виконується на якийсь час мах споживання електроенергії по мережевому графіку.

Кількість прожекторів визначається по формулі:

$$П = \frac{PES}{P_{л}}$$

де Р – питома потужність, що приймається рівною 0,25ч0,4кВт/м2.лк;

Е – нормована освітленість, лк;

S – площа освітлюваної території, м2;

Рл – потужність лампи прожектора, Вт.

Прожектор

$$\text{Тоді } П = \frac{0,4 * 2 * 1586}{1000} = 1,3$$

Приймаємо 4 прожекторів ПЗС-45.

4.8. Техніко-економічні показники буд генплану:

1.	Площа території будівельного майданчика, м2	1586
2.	Площа забудови, м2	240
3.	Площа складів, м2	84
4.	Площа тимчасових будівель, м2	158
5.	Протяжність тимчасових доріг, м	120
6.	Протяжність тимчасових інженерних мереж, м	260
7.	Коефіцієнт забудови %	0,15
8.	Показник компактності %	15,13%

4.9. Техніко-економічні показники проекту

1.	Тривалість будівництва, міс.	
•	По графіку	6,5
•	По нормі	10
2.	Нормативна трудомісткість зведення об'єкту, чол.-чгод.	11210,22
3.	Будівельний об'єм будівлі, м3	1260

4.	Трудомісткість одиниці продукції, чол.-год./м ³	8,9
5.	Тривалість підготовчого періоду, міс.	1
6.	Протяжність з розрахунку на 1га, км./га	
•	Тимчасових доріг	0,12
•	Інженерних комунікацій	0,26

4.10. Заходи щодо охорони праці, навколишнього середовища і раціональному використанню природних ресурсів

Для забезпечення безпечної праці і нешкідливого виробництва робіт при проектуванні об'єктного будгєнплану передбачені спеціальні заходи відповідно до ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»

Будівельний майданчик захищається по периметру огорожею, позначеною добре видимими у будь-який час доби знаками, що забороняють проникнення на територію сторонніх осіб. Зони дії монтажних машин – не менше 10м і проходи через транспортні шляхи повинні бути також позначені знаками. Освітлення будівельного майданчика і робочих місць повинне бути достатнім для нормального виконання робіт.

Тимчасові дороги на території будівництва необхідно обставити дорожніми знаками відповідно до ГОСТ 10807-78*. Швидкість руху промислового транспорту у об'єкту, що будується, не повинна перевищувати 10км/ч, а на поворотах 5км/ч. На видному місці повинні бути вивішені технічні характеристики механізмів.

З метою попередження нещасних випадків необхідно проводити ввідний інструктаж що знов поступили на роботу.

Природоохоронні заходи при проектуванні будгєнплану здійснюються по наступних напрямках: зменшення забруднення повітря, боротьба з шумом, охорона і раціональне використання водних ресурсів землі і ґрунту.

Найбільш можливими в розділі будгєнплану можуть бути наступні заходи:

- Установка чітких розмірів і меж будівельного майданчика;
- Збереження тих, що існують на території будівельного майданчика деревинно-чагарникової рослинності і трав'яний-ґрунтового покриву шляхом виконання під час підготовчого періоду пересадок для використання в інших місцях або тут же після завершення основних робіт;

- Раціональне розміщення тимчасових будівель і споруд з урахуванням існуючих дерев і чагарників;
- Заборона використання дерев для підвіски електрокабелів, освітлювальної арматури і прибивання плакатів і показчиків;
- Своєчасний і якісний пристрій під'їзних і внутрішньобудівельних доріг;
- Усунення відкритого зберігання, вантаження і перевезення матеріалів, що порошать, шляхом використання контейнерів;
- Здійснення перевезень і складування товарних бетонів і розчинів в герметичних місткостях;
- Виключення закопування в ґрунт або спалювання будівельного сміття;
- Завершення будівництва прибиранням і впорядкуванням території.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Р.И.Трепєнєнков. Альбом креслень. М.:стройиздат,-1980.
2. И.А.Шерешевский. Конструкції цивільних будинків. Л,-1979.
3. Д.В.Коротєєв. Довідник майстра-будівельника. М.: Стройиздат,-1989.
4. Н.А.Смирнов, М.А.Вебер, Л.Д.Акімова й ін. Технологія будівельного виробництва. Л.: Стройиздат,-1978.
5. Л.Г.Дикман. Організація і планування будівельного виробництва. М.: Вища школа,-1988.
6. А.М.Конюшков, С.В.Яковлев. Водопостачання і каналізація. М.: Госстройиздат,-1960.
7. Н.Н.Завражин. Покрівельні роботи. М.: Стройиздат,-1984.
8. В.П.Одинцов. Довідник по розробці проекту провадження робіт. К.: Будівельник,-1982.
9. С.Б. Дехтяр, Л.И. Армановский, В.С. Диденко, Д.В. Кузнецов "Архітектурні конструкції цивільних будинків"
- 10.ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»
- 11.ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
- 12.ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
- 13.ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій»
- 14.ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»
- 15.ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»
- 16.ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
- 17.ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд»
- 18.ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
- 19.ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд»
- 20.ДБН В.2.2-11:2002 «Підприємства побутового обслуговування»

- 21.ДБН В.2.2-13:2003 «Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди»
- 22.ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки»
- 23.ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення»
- 24.ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків для мало мобільних груп населення»
- 25.ДБН В.2.2-23:2009 «Підприємства торгівлі»
- 26.ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчування (Заклади ресторанного господарства)»
- 27.ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення»
- 28.ДБН В.2.2-9:2009 «Громадські будинки та споруди»
- 29.ДБН В.2.3-15:2007 «Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів»
- 30.ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
- 31.ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»
- 32.ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
- 33.ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»
- 34.ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»
- 35.ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»
- 36.ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
- 37.ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»
- 38.ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції»
- 39.ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції»
- 40.ДБН В.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
- 41.ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення»
- 42.ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»
- 43.ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоля-

ційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»

44.ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів»

45.ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»

46.ДСТУ Б А.3.2-15: 2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків»