

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет будівництва, архітектури та дизайну

(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра будівельного виробництва та управління проектами

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на ТЕМУ ПРОЄКТ ДВОПОВЕРХОВОГО МОНОЛІТНОГО МОТЕЛЮ У М.
ЗАПОРІЖЖЯ
THE PROJECT OF A TWO-STORY MONOLITHIC MOTEL IN THE CITY
OF ZAPORIZHZHIA

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи БАДз-113м
Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

Скребцов А.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник Кулік М.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет ФБАД
Кафедра будівельного виробництва та управління проектами
Ступінь вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БВУП, к.т.н, доц.

О.М. Назаренко
“ ” 20 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Скребцов Андрій Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект двоповерхового монолітного мотелю у м. Запоріжжя. The project of a two-story monolithic motel in the city of Zaporizhzhia

керівник проєкту (роботи) Кулік Михайло Валерійович, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ ” 2024 року №

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 12 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, аналітичне
Завдання, вихідні дані на проєктування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Охорона праці в будівництві. 5. Науково-дослідний розділ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Слайди презентації, графічний матеріал 9-10 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1. Архітектурно-будівельний розділ.	Кулік М.В. доцент		
2. Розрахунково-конструктивний розділ.	Кулік М.В. доцент		
3. Організаційно-технологічний розділ.	Кулік М.В. доцент		
4. Охорона праці в будівництві.	Якімцов Ю.В. доцент		
5. Науково-дослідний розділ	Кулік М.В. доцент		
Нормоконтролер	Кулік М.В. доцент		

7. Дата видачі завдання “ 12 ” жовтня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Архітектурно-будівельний розділ.	1 тиждень	Розділ 1
2	Розрахунково-конструктивний розділ	2–4 тижні	Розділ 2
3	Організаційно-технологічний розділ.	5–6 тижні	Розділ 3
4	Охорона праці в будівництві.	9-10 тиждень	Розділ 4
5	Науково-дослідний розділ	11 тиждень	Розділ 5
6	Оформлення графічної частини	12-13 тиждень	
7	Нормоконтроль та рецензування	14–15 тижні	
8	Захист роботи.	16 тиждень	

Студент(ка)

(підпис) Скребцов А.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис) Кулік М.В.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 203 с., 37 рис., 25 табл., 29 джерел.

Об'єкт дослідження. Двоповерховий готель з монолітного залізобетону у місті Запоріжжя. Будівля з пінобетону.

Мета роботи — визначення впливу структурних дефектів у кремнії на електричні характеристики фотоперетворювачів і пошук оптимальної методики дослідження р-п переходів.

Методи дослідження. Під час дослідження використано наступні методи: аналіз (розчленування цілісного предмету на складові частини) з метою їх всебічного дослідження, синтез (поєднання раніше виділених частин предмету в єдине ціле), узагальнення (прийом, в результаті встановлюються загальні властивості і ознаки об'єктів), класифікація (поділ усіх предметів дослідження на окремі групи за якою-небудь важливою для даного дослідження ознакою), моделювання.

Будівництво двоповерхового готелю з монолітного залізобетону є раціональним рішенням з огляду на сучасні вимоги до архітектури, безпеки та функціональності. Монолітний залізобетон забезпечує високу міцність конструкції, що гарантує довговічність будівлі. Такий матеріал стійкий до природних впливів, зокрема вітру, снігу чи землетрусів, має хорошу теплоізоляцію, що знижує витрати на опалення та кондиціонування. Крім того, залізобетон дозволяє реалізувати нестандартні архітектурні рішення, які надають готелю сучасного вигляду та підвищують його привабливість для гостей.

Двоповерхова конструкція забезпечує оптимальне використання земельної ділянки, зберігаючи баланс між місткістю і зручністю.

Використання сучасних технологій у монолітному будівництві дозволяє скоротити терміни зведення об'єкта та мінімізувати відходи.

Ключові слова: двоповерховий готель, монолітний залізобетон, пінобетон, міцність конструкції, енергоефективність, сучасні технології.

ABSTRACT

EN: 203 pp., 37 figures, 25 tables, 29 sources.

Object of research. A two-story hotel made of monolithic reinforced concrete in the city of Zaporizhzhia. A building made of foam concrete.

The purpose of the work is to determine the influence of structural defects in silicon on the electrical characteristics of photoconverters and to find the optimal method for studying rp transitions.

Research methods. The following methods were used during the research: analysis (dissection of a whole object into its component parts) for the purpose of their comprehensive study, synthesis (combination of previously isolated parts of the object into a single whole), generalization (reception, as a result of which the general properties and characteristics of objects are established), classification (division of all objects of research into separate groups according to some important feature for this study), modeling.

The construction of a two-story hotel made of monolithic reinforced concrete is a rational solution given the modern requirements for architecture, safety and functionality. Monolithic reinforced concrete provides high structural strength, which guarantees the durability of the building. This material is resistant to natural influences, in particular wind, snow or earthquakes, has good thermal insulation, which reduces heating and air conditioning costs. In addition, reinforced concrete allows you to implement non-standard architectural solutions that give the hotel a modern look and increase its attractiveness for guests.

The two-story structure ensures optimal use of the land plot, maintaining a balance between capacity and convenience.

The use of modern technologies in monolithic construction allows you to reduce the construction time of the facility and minimize waste.

Keywords: two-story hotel, monolithic reinforced concrete, foam concrete, structural strength, energy efficiency, modern technologies.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
Розділ 1 Архітектурно - будівельний.....	10
1.1. Загальна характеристика будови	10
1.2. Об'ємно-планувальні рішення.....	11
1.3. Конструктивні рішення	11
1.3.1 Опір теплопередачі зовнішніх стін.....	14
1.3.2 Теплотехнічний розрахунки покриття будівлі.	17
1.4. Зовнішня та внутрішня обробка.	19
1.5. Санітарно-технічне та інженерне встаткування.	20
Розділ 2 Розрахунково-конструктивний.....	22
2.1. Розрахунок та конструювання	22
2.2. Навантаження та впливи	23
2.3. Вітрове навантаження.....	26
2.4. Снігове навантаження.....	51
2.5. Статичний розрахунок.....	52
2.6. Аналіз статичних розрахунків	53
2.7. Розрахунки монолітної плити перекриття на рівні +3.600	59
2.8. Розрахунки монолітних стін на рівні +0.000.....	63
Розділ 3 Організаційно - технологічний.....	151
3.1. Технологічна карта на зведення каркасу монолітної будівлі... ..	151
3.2. Підрахунок обсягів робіт.....	151
3.3. Технологія будівельних робіт	154
3.3.1 Опалубні роботи	155
3.3.2 Арматурні роботи	157

3.3.3	Бетонування.....	158
3.3.4	Розпалубка конструкцій.....	160
3.4.	Складання калькуляції трудових витрат і заробітної плати.....	161
3.4.1	Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу бригади для виконання земляних робіт.....	162
3.4.2	Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу комплексної бригади для зведення підвального поверху	165
3.4.3	Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу комплексної бригади для зведення першого поверху	171
3.4.4	Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу комплексної бригади для зведення елементів конструкцій другого поверху.....	177
3.4.5	Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу комплексної бригади для зведення елементів конструкцій покрівлі.....	183
3.5.	Вибір вантажозахватних пристроїв.....	189
3.6.	Визначення основних необхідних параметрів крана	190
3.7.	Визначення основних необхідних параметрів автобетононасоса.....	191
3.8.	Будівельний генеральний план об'єкта	193
3.8.1	Розрахунки площі тимчасових будинків.....	194
3.8.2	Розрахунки площ складів.....	195
3.8.3	Розрахунки потреби будівництва у воді	198
3.8.4	Забезпечення будівництва електроенергією.....	199
Розділ 4	Охорона праці в будівництві	202
4.1.	Особливості будівництва залізобетонних монолітних будівель.....	202
4.2.	Нормативно-правова база безпеки у будівництві.....	203
4.2.1	Нормативно-правова база України	203
4.2.2	Європейські нормативні акти.....	204

4.3.	Заходи забезпечення безпеки.....	204
4.4.	Впровадження європейських стандартів в Україні	205
4.4.1	Рекомендовані кроки для відповідності нормативним вимогам	209
4.5.	Розрахунок кількості засобів пожежегасіння у готелі	209
Розділ 5	Науково - дослідний	211
5.1.	Аналіз шляхів запобігання аварійних ситуацій для малоповерхових будівель	211
5.2.	Розробка шляхів запобігання створення аварійних ситуацій на стадії проектування будівель.....	214
5.3.	Перевірка колони за умовою міцності по класичним методикам	217
ВИСНОВКИ.....		222
Список використаних джерел		223

ВСТУП

Мотелі є важливим елементом сучасної інфраструктури міста, що забезпечують зручні умови для тимчасового проживання подорожуючих та туристів. У контексті розвитку туристичної галузі та міжміських транспортних маршрутів місто Запоріжжя має великий потенціал для створення об'єктів такого типу. Завдяки географічному розташуванню, насиченій історії, унікальним природним і культурним ресурсам Запоріжжя приваблює як внутрішніх, так і іноземних туристів, що вимагає створення якісної та доступної інфраструктури.

Метою дипломного проєкту є розроблення архітектурно-будівельного рішення двоповерхового мотелю, який відповідатиме сучасним вимогам функціональності, естетики та енергоефективності. У проєкті враховано особливості міського середовища Запоріжжя, регіональні кліматичні умови, а також принципи екологічної сталості та безбар'єрного доступу.

У дипломному проєкті розглянуто такі аспекти:

- організація комфортного простору для відвідувачів;
- використання сучасних матеріалів і технологій;
- інтеграція будівлі в існуючу архітектурну концепцію міста.

Проєкт містить архітектурно-будівельні рішення по плануванню приміщень і рішення для інтер'єру та фасаду; розрахунково-конструктивні, організаційно-технологічні рішення будівництва мотелю. Особливу увагу приділено охороні праці в будівництві залізобетонних монолітних споруд. Науково-дослідний розділ розкриває одну з головних причин руйнування споруд з газобетонних блоків. На прикладі такого матеріалу показані переваги монолітного залізобетону.

Результати роботи мають практичну значущість для подальшого впровадження подібних об'єктів у Запоріжжі та інших містах України.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Загальна характеристика будови

Дипломний проєкт передбачає зведення двоповерхового монолітного мотелю в місті Запоріжжя. Планується, що будівництво буде здійснено поблизу Сонячного району вздовж Каширського шосе. Детальна схема місця забудови представлена на Рисунку 1.

Запланована ділянка знаходиться в межах Запоріжжя, яке відноситься до 3-ї вітрової зони з навантаженням 500 Па (0,46 кН) та 3-ї снігової зони з навантаженням 1200 Па (1,20 кН).

Будівельний майданчик розташований на краю багатоповерхового житлового масиву, неподалік торговельного комплексу, а також поруч із промисловими об'єктами. Таким чином, цю ділянку можна визначити як територію 4-го типу з незначним перепадом висоти.



Рисунок 1.1 - Схематичне місце нового будівництва.

1.2. Об'ємно-планувальні рішення

Основу архітектурної композиції будинку становить його просторово-планувальна структура, що забезпечує об'єднання внутрішнього простору з зовнішнім об'ємом у єдину композицію.

Проект мотелю передбачає кілька функціональних зон:

Громадська зона – відкрита для відвідувачів та включає їдальню, обідню зону та санвузли.

Зона тимчасового проживання – призначена для клієнтів, які зупиняються на кілька днів або тижнів; складається з номерів та окремих санвузлів у кімнатах.

Технічна зона – приміщення для персоналу та господарські зони.

На першому поверсі розташовані гараж, котельня, вітальня, їдальня, кухня та санвузол, з раціональними переходами між зонами: кухня суміжна з їдальнею. Підйом на другий поверх можливий завдяки двом сходовим майданчикам з природним та штучним освітленням, розташованим усередині будівлі. Будинок має підвал і два входи.

На другому поверсі знаходяться гостьові номери для проживання відвідувачів мотелю.

1.3. Конструктивні рішення

Двоповерхову будівлю мотелю спроектовано за сучасною монолітно-каркасною технологією, яка полягає в зведенні конструкцій шляхом заливки бетонних елементів на місці. У процесі будівництва враховуються такі аспекти: особливості ґрунтів, розрахунок навантажень на несучі конструкції, точне дотримання рівнів при зведенні монолітних елементів, а також забезпечення гідро- та теплоізоляції будівлі.

За проектом передбачено монолітний залізобетонний фундамент у вигляді плити товщиною 500 мм, на глибині 3,3 м. Використовується бетон класу

міцності C25/30 з показником водонепроникності W8 і морозостійкості F200, арматура – класу A400C.

Зовнішні стіни заплановано багат шаровими, що включають:

- залізобетонну основу товщиною 300 мм;
- утеплювач з пінополістиролу товщиною 200 мм ($\rho_0 = 20 \text{ кг/м}^3$);
- зовнішнє облицювання штукатуркою за технологією «мокрый фасад».

Товщини шарів розраховані у теплотехнічних розрахунках. Внутрішні перегородки цегляні товщиною 120 мм, з вологостійкими огорожувальними елементами в санвузлах; використовується цегла марки M125.

Система цоколя та гідроізоляція фундаменту складається з:

- залізобетонної основи;
- теплоізоляції з екструдованого пінополістиролу Eureplex;
- розділового шару з геотекстилю Tipptex BS 18;
- гідроізоляційної мембрани з ПВХ Vinitex;
- захисного шару з геотекстилю Tipptex BS 25;
- зворотного засипання ґрунтом.

Перекриття між поверхами виконано з монолітного залізобетону товщиною 200 мм, бетон класу міцності C25/30, арматура класу A400C.

Сходи проєктуються як двомаршові бетонні на косоурі шириною 1200 мм. Вікна з металопластикового профілю REHAU GENEО з двокамерними склопакетами, монтажною глибиною 86 мм, забезпечують теплоізоляцію U_f до $0,84 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$, звукоізоляцію до 48 дБ, стійкість до вітрових навантажень до класу B5, водонепроникність до класу 9A, повітропроникність до класу 4.

Зовнішні двері вибрані з профілю GENEО RAU-FIPRO X, з коефіцієнтом теплопередачі до $0,75 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$, звукоізоляцією, залежно від заповнення, до RC 2, вітростійкістю до класу B2, водонепроникністю до класу 4A та повітропроникністю до класу 3.

Покрівля спроектована плоскою, неексплуатованою, з утепленням та багат шаровою структурою:

- залізобетонна основа;
- пароізоляційна плівка;
- плити утеплювача з екструдованого пінополістиролу URSA XPS (N-III);
- механічне кріплення;
- шар керамзитового гравію з ухилом 30–300 мм;
- поліетиленова плівка;
- цементно-піщана стяжка;
- два шари «Ізопласту»;
- покрівельний клин Rookwool;
- захисний фартух із оцинкованої сталі;
- герметизуюча еластична маса та стіна примикання.

Товщини шарів визначено теплотехнічними розрахунками.

Клас наслідків (відповідальності) будинку.

Визначаємо кількість осіб, які постійно перебуватимуть на об'єкті (N1) згідно з ДБН В.2.2-20:2008:

Загальна кількість житлових кімнат становить 20. За нормативами розраховується по 2 особи на кімнату, що дає 40 осіб. Кількість обслуговуючого персоналу встановлюємо на рівні 15 осіб, а відвідувачів їдальні — 10 осіб. Таким чином, загальна кількість осіб дорівнює $40 + 15 + 10 = 65$ осіб.

Згідно з кількістю постійно присутніх на об'єкті осіб, мотель відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Тимчасове перебування відвідувачів не нормується, але не перевищує 50% від кількості постійно присутніх, тобто N2 дорівнює 32 особи. За кількістю тимчасово присутніх на об'єкті мотель належить до класу відповідальності СС1.

Кількість осіб, які перебувають у зоні впливу об'єкта (N3), включає постійно та тимчасово присутніх: $N3 = 65 + 32 = 97$ осіб. За цим показником житловий будинок із підземним паркінгом відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

За розрахунками, загальна площа номерів та допоміжних приміщень становить 1020,6 м². З розрахунковою вартістю 1 м² у 20,868 тис. грн., загальна вартість об'єкта становить:

$$20,868 \times 1020,6 = 21\,297,880 \text{ тис. грн.}$$

Збитки від можливого руйнування основних фондів визначаються за відповідною формулою.

$$\Phi = 0,225 \sum_i^n P_i = 0,225 \cdot 21\,297,880 = 4\,792,023 \text{ тис. грн.}$$

Станом на 01.01.24 розмір мінімальної заробітної плати в Україні становить - 8000 грн. Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає: $4\,792,023 / 8 = 599,002 \text{ м.р.з.п.} < 2500 \text{ м.р.з.п.}$

Визначена сума не перевищує обсяг припустимого економічного збитку класу наслідків (відповідальності) СС1.

1. Об'єкт не розташований в охоронній зоні культурної спадщини, і не є об'єктом культурної спадщини.

2. Приймаємо, що будівництво передбачається у звичайних інженерно-геологічних умовах. Будівля не є об'єктом підвищеної екологічної небезпеки.

3. Приймаємо, що наслідки від відмови будинку не спричинять припиненню функціонування комунікацій транспорту, зв'язку, енергетики, інших інженерних мереж.

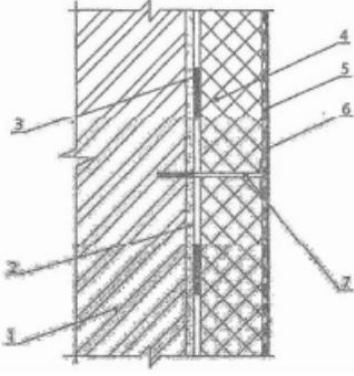
Висновок: Відповідно до ДСТУ 8855:2019 клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва встановлюється за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків. За найвищими критеріями запроектований будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

1.3.1 Опір теплопередачі зовнішніх стін

Огороджувальну конструкцію стін приватного будинку законструємо, як вказано у таблиці 1.1.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції буде складати $R_{q\min}=3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$, згідно ДБН В.2.6-31:2021, залежно від температурної зони експлуатації будинку.

Таблиця 1.1 - Конструкція стіни та розрахункові коефіцієнти.

Конструктивна схема стіни	Характеристика шарів			Розрахункове К.	
	№ шару	матеріал	t	$\lambda_p \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$	$S_1 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$
	1	Залізобетон $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$	0,3	1,92	8,69
	2	Вирівнююча штукатурка $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$	0,005	0,7	9,2
	3	Клеєвий шар	-	-	-
	4	Пінополістирол $\rho_0=100 \text{ кг/м}^3$	0,2	0,033	0,37
	5,6	Штукатурний армований шар $\rho=1700 \text{ кг/м}^3$	0,02	0,7	9,2
	7	Механічне кріплення	-	-	-

Згідно ДСТУ 9191:2022 та формули ми можемо зробити попередній теплотехнічний розрахунок стіни.

$$R_{\text{зов.См}} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_s}, \quad \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}; \quad (1.1)$$

$\alpha_e = 8,7 \text{ , } \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$; - коеф. тепловіддачі внутрішньої поверхні;

$\alpha_s = 23 \text{ , } \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$; - коеф. тепловіддачі зовнішньої поверхні;

Отже: $R_{\text{зов.См}} = 6,25 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}};$

Приймаємо формулу 1 згідно ДСТУ 9191:2022 для визначення опору теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції.

$$R_{\Sigma\text{пр}} = \frac{A_\Sigma}{\sum_i (A_i / R_{\Sigma i}) + \sum_m (l_m \cdot \Psi_m) + \sum_j (N_j \cdot \chi_j)}, \quad (1.2)$$

де, A_{Σ} - загальна площа огорожувальної конструкції, обчислена за внутрішнім виміром із додаванням площ укосів прорізів та відніманням площ прорізів, у проекті цей показник складе 385.1 м^2

A_i – площа і-ої термічно однорідної частини непрозорої конструкції, що не містить площі внутрішніх укосів прорізів та площі ділянок зовнішніх огорожень будівлі, які контактують з іншими теплопровідними включеннями, у проекті цей показник складе $150,34 \text{ м}^2$

R_{Σ} – опір теплопередачі термічно однорідної частини конструкції $\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$, визначено вище та складає $4,9 (\text{м}^2 \cdot \text{К}) / \text{Вт}$

l_m – лінійний розмір (проекція) m-го лінійного теплопровідного включення в м, виходячи з загального периметру будівлі, а також П-подібного профілю між першим та другим поверхом та на рівні цоколю $147 \cdot 2 = 294 \text{ м}$.

Ψ_m – лінійний коефіцієнт теплопередачі m-го лінійного теплопровідного включення $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$, приймаємо згідно ДСТУ 9191:2022, Додатку Г, як для вузла примикання металевого несучого елементу каркаса $0,045 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$;

χ_j – точковий коефіцієнт теплопередачі j-го точкового теплопровідного включення $\text{Вт} / \text{К}$, приймаємо згідно ДСТУ 9191:2022, Додатку Д, як для вузла улаштування пластикового дюбелю з пластиковим стрижнем для кріплення теплоізоляційного шару в фасадній системі з попорядженням штукатурками $0,045$.

N_j – загальна кількість j-их точкових теплопровідних включень, що розташовані на загальній площі огорожувальної конструкції без урахування площ внутрішніх прорізів в шт, розраховуємо наступним чином на 1-ну мінераловатну плиту розміром $1,2 \times 0,6 = 0,72 \text{ м}^2$ кількість дюбелів, так як мінвата буде кріпитись на клейові суміші приймаємо 1-н дюбель, приймаємо загальну площу не прозорих огорожуючих конструкцій $385,1 \text{ м}^2$, тоді визначемо загальну кількість мінераловатних плит $385,1 / 0,72 = 534,7$ приймаємо 535 шт, визначаємо загальну кількість дюбелів на будівлю, $535 \cdot 3 = 1\,605$ шт.

Визначаємо приведенний опір теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції.

$R_{\Sigma \text{пр}} = 3,51 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$, відповідає мінімально допустимому значенню приведенного опору теплопередачі огорожувальної конструкції, який складає $3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$.

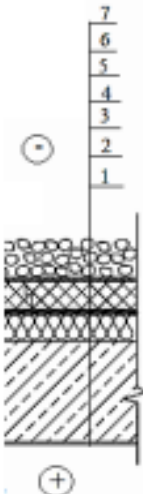
Отже: $R^H < R^{\text{зов.Ст}}$;

1.3.2 Теплотехнічний розрахунки покриття будівлі.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції буде складати $R_{q \text{ min}} = 6 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$, згідно ДБН В.2.6-31:2021.

В таблиці 1.2 представлені теплотехнічні характеристик, які необхідні нам для розрахунку.

Таблиця 1.2 - Конструкція покриття та розрахункові коефіцієнти.

Конструктивна схема покриття	Характеристика шарів			Розрахункові коеф.	
	№ шару	Матеріал	δ , м	λ_p Вт/(м*К)	S_1 Вт/(м ² *К)
	1	з/б монолітна плита	0,2	1,69	17,98
	2	Керамзитовий гравій $\rho_0 = 600 \text{ кг/м}^3$	0,1	0,17	2,62
	3	Теплоізоляція - плити з екструдованого пінополістиролу 300 мм $\rho_0 = 50 \text{ кг/м}^3$	0,3	0,039	0,37
	4	Цементно-піщана стяжка	0,05	0,76	9,60

Визначаємо термічний опір огорожувальної конструкції:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{7,6} + \frac{0,2}{1,69} + \frac{0,1}{0,17} + \frac{0,3}{0,036} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{1}{23} = 9,28 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{A_{\Sigma}}{\sum_i (A_i / R_{\Sigma i}) + \sum_m (l_m \cdot \Psi_m) + \sum_j (N_j \cdot \chi_j)}, \quad (1.3)$$

де, A_{Σ} - загальна площа огорожувальної конструкції, обчислена за внутрішнім виміром із додаванням площ укосів прорізів та відніманням площ прорізів, у проекті цей показник складе 626,944 м²

A_i – площа і-ої термічно однорідної частини непрозорої конструкції, що не містить площі внутрішніх укосів прорізів та площі ділянок зовнішніх огорожень будівлі, які контактують з іншими теплопровідними включеннями, у проекті цей показник складе 626,944 м²

R_{Σ} – опір теплопередачі термічно однорідної частини конструкції м²*К/Вт, визначено вище та складає 9,28 (м²*К)/Вт

l_m – лінійний розмір (проекція) m-го лінійного теплопровідного включення в м, виходячи з загального периметру покрівлі та ветниляційних виходів складає 110,96 м.

Ψ_m – лінійний коефіцієнт теплопередачі m-го лінійного теплопровідного включення Вт/(м*К), приймаємо згідно ДСТУ 9191:2022, Додатку Г, як для вузла примикання металевого несучого елементу каркаса 0,045 Вт/(м*К);

χ_j – точковий коефіцієнт теплопередачі j-го точкового теплопровідного включення Вт/К, приймаємо згідно ДСТУ 9191:2022, Додатку Д, як для вузла улаштування пластикового дюбелю з пластиковим стрижнем для кріплення теплоізоляційного шару в фасадній системі з попорядженням штукатурками 0,045.

N_j – загальна кількість j-их точкових теплопровідних включень, що розташовані на загальній площі огорожувальної конструкції без урахування площ внутрішніх прорізів в шт, розраховуємо наступним чином на 1-ну мінераловатну плиту розміром 1,2x0,6 = 0,72 м² кількість дюбелів, так як мінвата буде кріпитись на клейові суміші приймаємо 1-н дюбель, приймаємо загальну площу не прозорих огорожуючих конструкцій 565,9616 м², тоді визначимо загальну кількість мінераловатних плит 626,944/0,72=870, приймаємо 871 шт, визначаємо загальну кількість дюбелів на будівлю, 871 * 0,5= 435 шт.

Визначаємо приведений опір теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції.

$R_{\Sigma \text{пр}} = 6,05 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$, відповідає мінімально допустимому значенню приведенного опору теплопередачі огорожувальної конструкції, який складає $6,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$.

Висновок: покриття заданої конструкції задовольняє теплотехнічним вимогам.

Отже, покриття конструкції задовольняє теплотехнічним вимогам.

Виконавши теплотехнічні розрахунки, можемо зробити висновок, що захисна конструкція відповідає нормам по тепловому захисту поза залежності від інших вимог. Такий тепловий захист виправданий, тому що наша ціль – це будівництво «пасивного» будинку. Але у інших випадках такий тепловий захист економічно не вигідний.

1.4. Зовнішня та внутрішня обробка.

Для внутрішнього оздоблення приміщень мотелю рекомендується використовувати зносостійкі, легкі в догляді матеріали, що забезпечують естетичний вигляд і комфорт.

Стіни та стеля. Використовуйте водостійкі полімерні фарби, які легко очищуються і витримують вологість. Перед фарбуванням стін варто вирівняти поверхню, закрити шви, заповнити дрібні нерівності та усунути дефекти. Для міцності та стійкості покриття слід нанести ґрунтовку, особливо на оштукатурені ділянки.

Підлога. Вибирайте зносостійкі матеріали, такі як керамічна плитка, ламінат або комерційний лінолеум. У зонах з підвищеною вологістю, наприклад, у санвузлах, рекомендовано використовувати кахель або інші водонепроникні покриття.

Оздоблення ванних кімнат. Для стін у ванних кімнатах найкраще підходить плитка або інші водостійкі матеріали. З метою запобігання плісняві необхідно забезпечити належну вентиляцію приміщень.

Декоративні елементи. Для створення затишної атмосфери в приміщеннях можна використовувати декоративну штукатурку або текстуровані шпалери.

Дотримання цих рекомендацій забезпечить тривалу експлуатацію внутрішнього оздоблення, легкість у догляді та комфорт для гостей.

1.5. Санітарно-технічне та інженерне встаткування.

У будівлі передбачено як гаряче, так і холодне водопостачання. Система водопостачання підключена до існуючого міського господарсько-протипожежного водопроводу. Для підтримки необхідного тиску в мережі передбачена насосна станція.

Джерелом теплопостачання є індивідуальний тепловий пункт, а температура теплоносія в системі опалення розрахована в межах 105...70 °С.

Побутові стічні води відводяться на міські очисні споруди. Для збору дощової води на даху встановлені водозбірні лійки, під'єднані до стояків, що проходять всередині будівлі й розташовані біля колон каркаса.

Електропостачання забезпечується через розподільче обладнання, для чого облаштована електрощитова. Джерелами освітлення всередині приміщень є світильники з люмінесцентними лампами та лампами розжарювання, при цьому напруга в освітлювальній мережі становить 380/220 В. Управління освітленням здійснюється централізовано (в коридорах, на сходових клітках, біля входів) через групові щитки, а також індивідуально за допомогою вимикачів при вході до приміщень. Передбачена можливість централізованого вимкнення освітлення для всього будинку.

Зовнішнє освітлення території забезпечується за допомогою світильників.

Унітази та біде. Передбачено підвісні моделі зі вбудованими змивними бачками, що дозволяє зекономити простір та полегшити прибирання.

Раковини. Передбачені компактні, зручні у догляді моделі з керамічної або кам'яної основи, які стійкі до зношування. Раковини з антивандальним покриттям.

Душові кабінки. Передбачено використання кабінки з міцним склом або безбар'єрні душові з настінним водовідведенням. Піддони обрані з протиковзким покриттям.

Змішувачі. Передбачено одноважільні або сенсорні змішувачі, які економлять воду та легко регулюються. Рекомендується обирати моделі з функцією економії води.

Для забезпечення хорошої вентиляції в санвузлах для уникнення утворення вологи і плісняви використовуються витяжні вентилятори з вбудованими таймерами або датчиками вологості для автоматичного включення.

У ванних кімнатах і туалетах передбачена система витяжної вентиляції, яка може працювати одночасно з освітленням.

Передбачені вологозахищені світильники з теплим або нейтральним світлом для забезпечення комфорту. Освітлення передбачено яскравим, особливо біля дзеркал.

Для дзеркал передбачено додаткове освітлення, яке полегшить використання санвузла.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Розрахунок та конструювання

Будівля мотелю в місті Запоріжжя спроектована як монолітний залізобетонний об'єкт і включає такі основні конструктивні елементи:

Несучі стіни товщиною 300 мм;

Монолітні перекриття товщиною 200 мм;

Монолітна фундаментна плита товщиною 600 мм.

Проектування виконано відповідно до вимог ДБН В.1.2-2:2006, із врахуванням таких навантажень:

- нормативне снігове навантаження (III зона) — 1200 Па;
- нормативний швидкісний напір вітру (III зона) — 500 Па.

Для конструктивних елементів використано бетон класу C25/30.

У процесі проектування та аналізу конструкцій застосовано сучасні технології моделювання та розрахунку:

Архітектурну модель будівлі створено в Revit 2022 та конвертовано у формат IFC.

Створення та оптимізація розрахункової моделі виконані в програмному комплексі САПФІР, що дозволило автоматизувати процеси розбиття конструкцій на кінцеві елементи.

Основні розрахунки проведено в програмі ЛІРА-САПР, що забезпечило детальну триангуляцію конструктивних елементів і точний аналіз їхньої напружено-деформованої роботи.

Новітні функції ЛІРА-САПР, зокрема модулі для врахування нелінійної поведінки матеріалів, автоматизований підбір армування та інтеграцію результатів моделювання з BIM-системами, сприяли досягненню високої точності розрахунків і відповідності сучасним вимогам проектування. Візуалізація результатів, включаючи триангуляцію кінцевих елементів, наведена на рисунку 2.1.

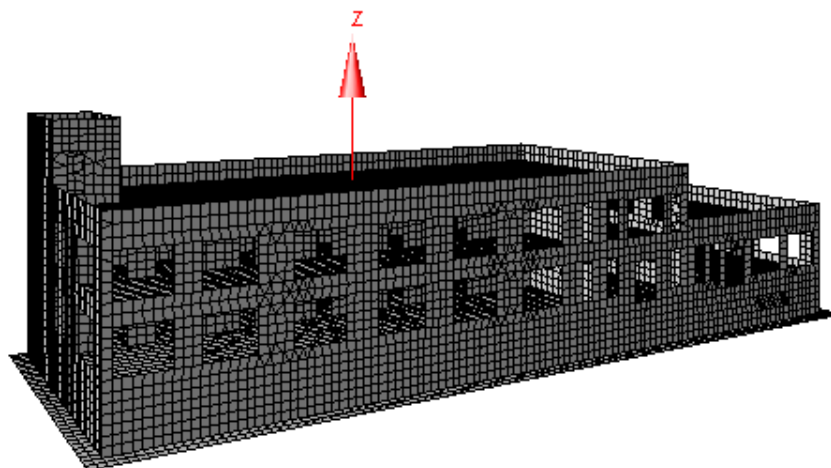


Рисунок 2.1 - Розрахункова схема будинку.

2.2. Навантаження та впливи

Навантаження та впливи на будівлю визначалися відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування», з урахуванням останніх змін, зокрема Зміни № 2, затвердженої наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 16.01.2020 № 5, яка набула чинності 01.06.2020.

Ці зміни уточнюють положення щодо визначення навантажень та їхніх сполучень, що є критично важливим для точності розрахунків.

Процес моделювання та розрахунку здійснювався з використанням сучасних програмних комплексів:

Імпорт навантажень: Дані про навантаження від зовнішніх огорожувальних конструкцій та внутрішніх перегородок були автоматично імпортовані з Revit 2022 у форматі IFC до «САПФІР».

Коригування та доповнення: У «САПФІР» імпортовані навантаження були скориговані та доповнені відповідно до специфіки проекту.

Передача в «ЛІРА-САПР»: Після підготовки даних у «САПФІР» вони були передані до «ЛІРА-САПР» для проведення детальних розрахунків.

Задання навантажень: Постійні та експлуатаційні навантаження були задані безпосередньо в «САПФІР», що забезпечило їх точну передачу до розрахункової моделі.

Автоматичний розрахунок власної ваги: Власна вага залізобетонних елементів розраховувалася автоматично в «ЛІРА-САПР», що підвищило ефективність та точність моделювання.

Використання цих програмних комплексів, з урахуванням актуальних змін у нормативній базі, забезпечило високу точність та надійність розрахунків будівельних конструкцій.

Таблиця 2.1 - Збір постійних та корисних навантажень.

Таблиця 2.1 - Сир'ястий та корисний навантаження.					
Найменування навантаження	Об'ємна вага кг/м³	Товщина м	Нормативне навантаження кг/м²	Коеф. надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження кг/м²
1	2	3	4	5	6
Підлога підвалу					
Стяжка із легкого бетону	2000	0.1	200	1.3	260
Теплоізоляція/ звукоізоляція – мінеральна вата	150	0.1	15	1.3	19.5
Корисне навантаження					
Розподілена навантаження	-		150	1.3	195
Разом	Сума:		365		474,5
Підлоги першого поверху, коридори					
Вестибюль					
Покриття з мармуру	2800	0.01	28	1.3	36,4
Стяжка із легкого бетону	2000	0.1	200	1.3	260
Теплоізоляція/ звукоізоляція – мінеральна вата	150	0.1	15	1.3	19,5
Разом	Сума:		243	1.3	315,9
Корисне навантаження					
Розподілена навантаження	-		200	1.2	240
Разом	Сума:		443		555,9
Житлові приміщення типових поверхів					

Продовження табл. 2.1.

Стяжка із легкого бетону	2000	0.1	200	1.3	260
Теплоізоляція/ звукоізоляція – мінеральна вата	150	0.1	15	1.3	19,5
Покриття з мармуру	2800	0.01	28	1.3	36,4
Корисне навантаження					
Розподілена навантаження	-		150	1.3	195
Разом	Сума:		393	1.3	510,9

Таблиця 2.2 - Збір постійних та корисних навантажень на покрівлю.

Найменування навантаження	Об'ємна вага кг/м³	Товщина м	Нормативне навантаження кг/м²	Коеф. надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження кг/м²
1	2	3	4	5	6
Покриття					
Ц.п. стяжка	1800	0.03	54	1.3	70,2
Гравій керамзитовий	600	0.2	120	1.3	156
Пінополістирол	50	0.3	15	1.3	19,5
Ц.п. стяжка	1800	0.03	54	1.3	70,2
Шари пароізоляції, гідроізоляції та ін.	1400	0.01	14	1.3	22,1
Разом	Сума:		257		338
Корисне навантаження					
Розподілена навантаження	-		50	1.3	65
Разом	Сума:		307		403

Таблиця 2.3 - Збір навантажень від огорожень.

Збір навантажень від огорожень					
Найменування навантаження	Об'ємна вага кг/м ³	Площа перетину стіни b·h м ²	Нормативне навантаження кг/м ²	Коеф. надійності. по навантаженню	Розрахункове навантаження кг/м ²
1	2	3	4	5	6
Стіна зовнішня					
Утеплювач	150	0.2	30	1.3	39
Щтукатурка	1800	0.02	36	1.3	46,8
Разом		Сума	66		85,8
Міжкімнатна перегородка					
Цегла	1800	0.12	216	1.2	259,2
Разом			282		318

2.3. Вітрове навантаження

Визначення вітрового навантаження на раму багатоповерхової будівлі здійснюється відповідно до ДБН В.1.2-2:2006. Активне та пасивне навантаження на каркасну раму визначаються за такими формулами:

Активне навантаження:

$$w_1 = w_m \cdot B \cdot \gamma_n, \quad (2.1)$$

Пасивне навантаження:

$$w_2 = w'_m \cdot B \cdot \gamma_n, \quad (2.2)$$

де w_m і w'_m — активне вітрове навантаження на 1 м² поверхні стін, яке визначається за формулою:

$$w_m = w_0 \cdot c \cdot \gamma_{fm}. \quad (2.3)$$

$$w_0 = 500 \text{ Па}$$

де w_0 — характеристичне значення вітрового навантаження, яке визначається залежно від вітрового району за картою на рисунку 9.1 ДБН. γ_{ft} — коефіцієнт надійності щодо граничного значення вітрового навантаження, визначається за таблицею 9.1 ДБН залежно від середнього періоду повторювання T граничного навантаження; для об'єктів масового призначення середній період повторювання T приймають рівним встановленому строку експлуатації конструкції T_{ef} ; значення γ_{ft} залежно від $T = T_{ef}$ наведено в таблиці. c — коефіцієнт, визначення якого обговорюється вище. Вітрове навантаження, яке через коефіцієнт C_h збільшується за висотою, часто зводять до зосереджених сил, що діють у вузлах рами, розташованих на рівні міжповерхових перекриттів.

Коефіцієнт C визначається згідно з пунктом 9.7 ДБН В.1.2-2:2006 з навітряного боку.

З навітряного боку

$$C1 = 0,8 * 0,60 * 1,00 * 1,000 * 1,000 * 0,96 = 0,4608$$

$$C2 = 0,8 * 0,90 * 1,00 * 1,000 * 1,000 * 0,96 = 0,6912$$

З підвітряного боку

$$C1 = -0,6 * 0,60 * 1,00 * 1,000 * 1,000 * 0,96 = -0,3456$$

$$C2 = -0,6 * 0,90 * 1,00 * 1,000 * 1,000 * 0,96 = -0,5184$$

Визначаємо розподілене вітрове навантаження згідно висоти поверхів.

З навітряного боку

$$Wm1 = 1,14 * 500 * 0,461 = 263 \text{ Па}$$

$$Wm2 = 1,14 * 500 * 0,691 = 394 \text{ Па}$$

З підвітряного боку

$$Wm1 = 1,14 * 500 * -0,346 = -197 \text{ Па}$$

$$Wm2 = 1,14 * 500 * -0,518 = -295 \text{ Па}$$

Зводимо інші розрахунки та відповідні коефіцієнти у таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 - Зведена таблиця вітрових коефіцієнтів та навантажень.

2	1	Пов
6	6	B, м
3,8	3,6	h, м
8,4	5,8	Для зосередженого навантаження Z, м
7,10	3,30	Z, м
0,8	0,8	C aer
-0,6	-0,6	C' aer
1	1	C alt
1	1	C rel
1	1	C dir
0,96	0,96	Cd
0,90	0,60	Ch
0,69	0,46	C навітр
-0,52	-0,35	C підвітр
500	500	Wo, Па
1,14	1,14	Kfm
393,98	262,66	Wm1, Па
-295,49	-196,99	Wm2, Па
0,236	0,158	W1, т/м
-0,177	-0,118	W2, т/м
0,898	0,567	W1i, т
-0,674	-0,426	W2i, т

2.4. Снігове навантаження

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на 1 м² покриття будівлі визначається за формулою:

$$S = S_0 \times C \times \gamma_{ft} \quad (2.4)$$

де:

S_0 — характеристичне значення снігового навантаження, яке для м. Запоріжжя становить 1200 Па (1,2 кН/м²) згідно з ДБН В.1.2-2:2006.

C — коефіцієнт, що враховує перехід від ваги снігового покриву на землі до навантаження на покрівлі, режим експлуатації покрівлі та географічну висоту розташування будівлі.

γ_{ft} — коефіцієнт надійності щодо граничного значення снігового навантаження, який залежить від середнього періоду повторюваності навантаження. Для будівель зі строком експлуатації 100 років $\gamma_{ft} = 1,14$.

Розрахунок коефіцієнта C :

$$C = \mu \times C_e \times C_{alt} \quad (2.5)$$

де:

μ — коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на землі до навантаження на покрівлі, який залежить від форми покриття та кута нахилу покрівлі. Для плоскої покрівлі з парапетами μ визначається за формулою:

$$\mu = (2h) / S_0$$

де h — висота парапету від поверхні покрівлі. У даному випадку $h = 0,8$ м, тому:

$$\mu = (2 \times 0,8) / 1,2 = 1,33$$

C_e — коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі. При відсутності спеціальних даних $C_e = 1$.

C_{alt} — коефіцієнт, що враховує географічну висоту розташування будівлі. Для об'єктів, розташованих на рівнинах, $C_{alt} = 1$.

Отже, $C = 1,33 \times 1 \times 1 = 1,33$

Розрахунок граничного снігового навантаження:

$$S = 1,2 \text{ кН/м}^2 \times 1,33 \times 1,14 = 1,82 \text{ кН/м}^2$$

Снігове навантаження біля парапетів:

Максимальне снігове навантаження біля парапетів визначається за формулою:

$$S' = S_0 \times \mu \times \gamma f_T \quad (2.6)$$

де:

$$S_0 = 1,2 \text{ кН/м}^2$$

$$\mu = 1,33$$

$$\gamma f_T = 1,14$$

$$\text{Отже, } S' = 1,2 \times 1,33 \times 1,14 = 1,82 \text{ кН/м}^2$$

Це максимальне значення снігового навантаження біля парапету, яке зменшується на відстані $2h$ (1,6 м) від парапету до значення $1,82 \text{ кН/м}^2$.

2.5. Статичний розрахунок

Розрахунки виконані за методом скінченних елементів, де основними невідомими є переміщення вузлів:

X — лінійне переміщення вздовж осі X ;

Y — лінійне переміщення вздовж осі Y ;

Z — лінійне переміщення вздовж осі Z ;

UX — кутове переміщення навколо осі X ;

UY — кутове переміщення навколо осі Y ;

UZ — кутове переміщення навколо осі Z .

Розрахунки плити виконані в складі всієї будівлі з урахуванням жорсткого зв'язку колон із плитою. Вони проведені для таких типів навантаження:

Завантаження 1, 2, 3 — статичні, враховані як постійні навантаження (власна вага плит, підлоги, стін по периметру будівлі);

Завантаження 4 — статичне, враховане як тривале (корисне навантаження з повним розрахунковим значенням на перекриття);

Завантаження 5 — статичне, враховане як тривале (навантаження від перегородок);

Завантаження 6 — статичне, враховане як снігове навантаження, прикладене до каркаса;

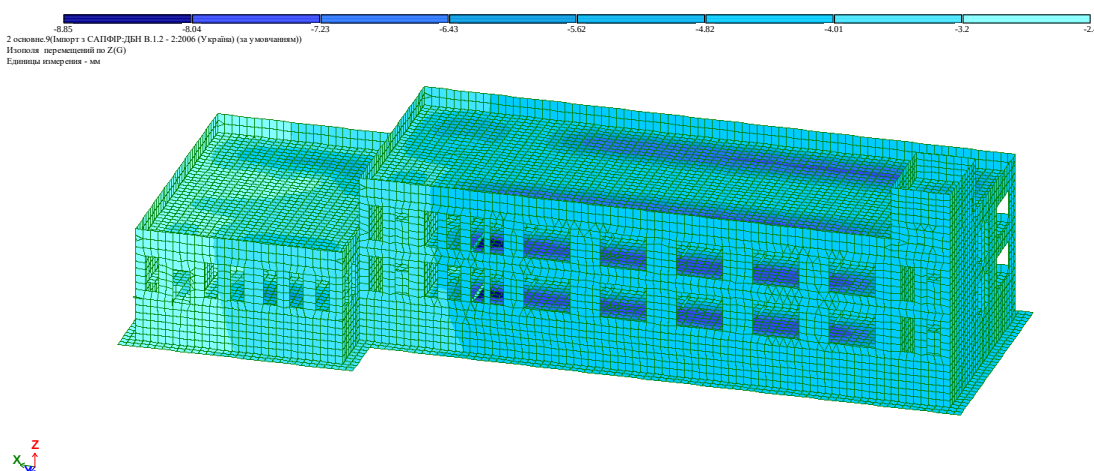
Завантаження 7 — статичне, враховане як вітрове навантаження під кутом 90° уздовж осі X;

Завантаження 8 — статичне, враховане як вітрове навантаження під кутом 90° уздовж осі Y.

У програмному комплексі «ЛІРА-САПР» навантаження від власної ваги залізобетонних конструкцій визначається автоматично. Усі завантаження були сформовані в комплексі «САПФІР», що значно скоротило час роботи в «ЛІРА-САПР». Результати розрахунку арматури для всіх елементів експортувалися з «ЛІРА-САПР» до «САПФІР», де на основі цих даних були створені креслення армування конструкцій, представлені в графічній частині роботи.

2.6. Аналіз статичних розрахунків

Результати розрахунків представлені на рисунках нижче.



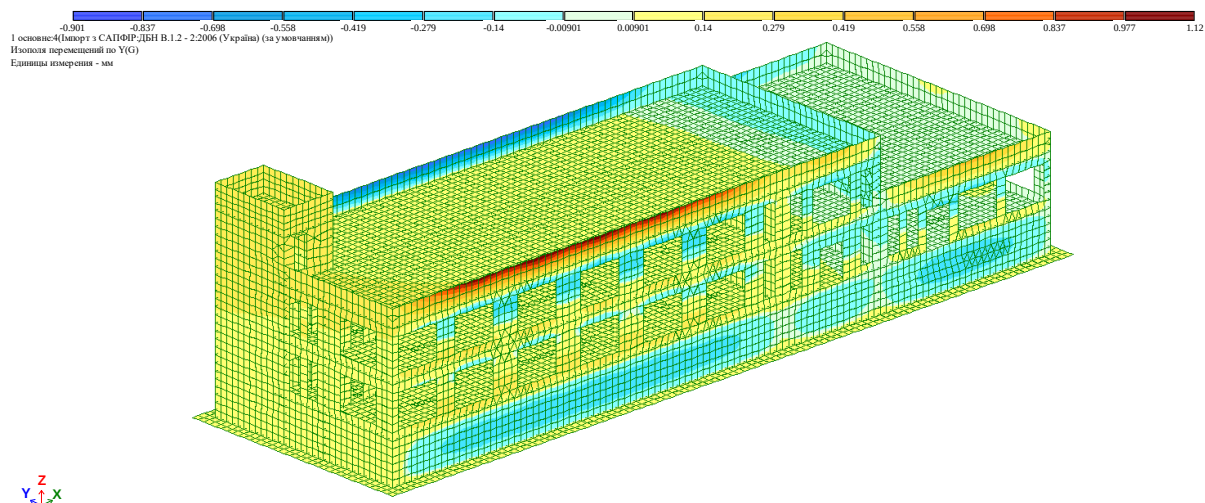


Рисунок 2.3 - Ізополя переміщень по осі Y.

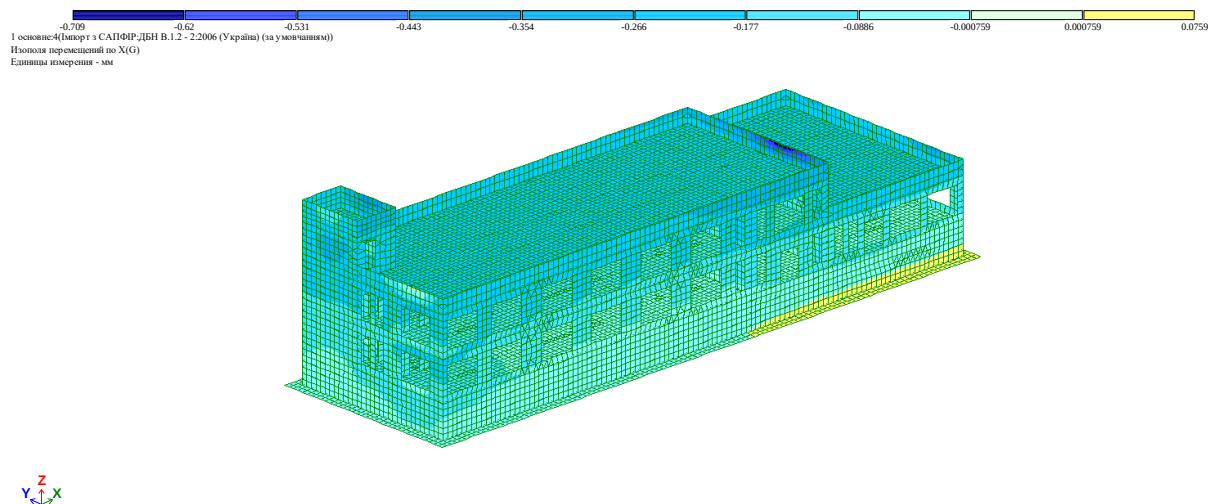


Рисунок 2.4 - Ізополя переміщень по осі X.

Результати розрахунків по прогинах згідно ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Вимоги проектування», згідно п. 7 Горизонтальні граничні переміщення і прогини каркасних будівель.

$$f_u < [f_u] \quad (2.7)$$

$$f_u = 0,00724 < [f_u] = 8,5/500 = 0,017$$

де f_u – граничне переміщення;

h – висота багатоповерхових будівель, що дорівнює відстані від верху фундаменту до осі ригеля покриття.

Для розглядаємої будівлі дорівнює $h = 8,5$ м.

Горизонтальні граничні переміщення задовольняють вимогам.

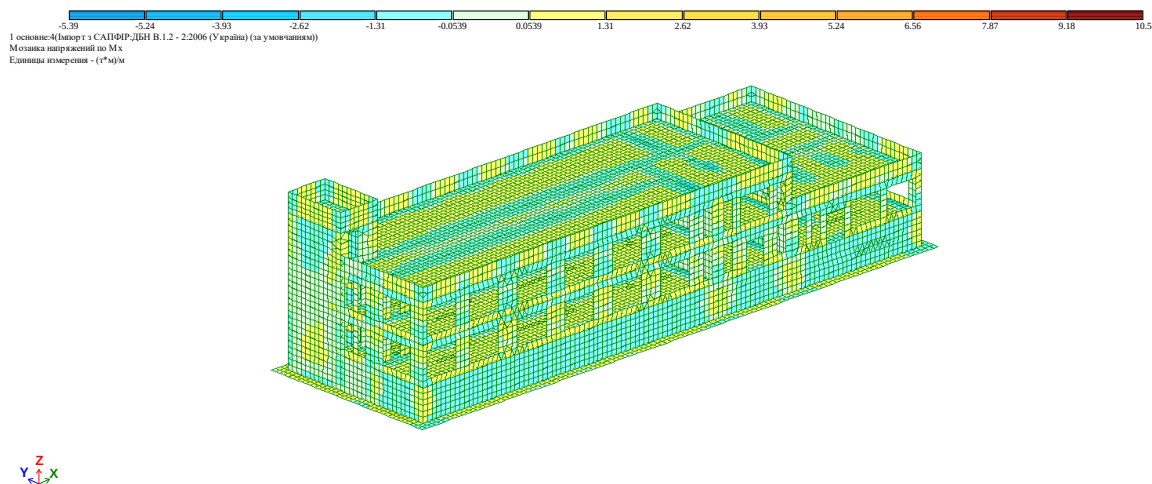


Рисунок 2.5 - Мозаїка напружень по Mx.

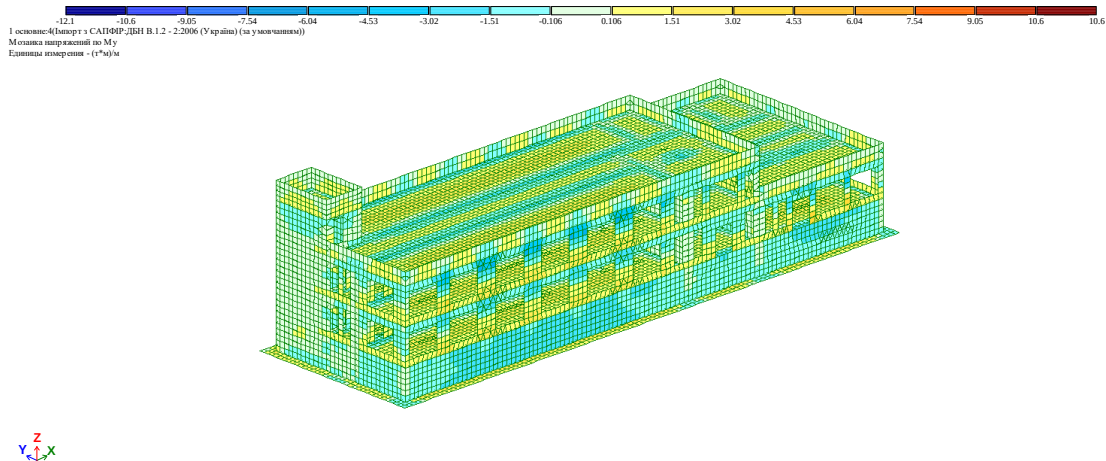


Рисунок 2.6 - Мозаїка напружень по My.

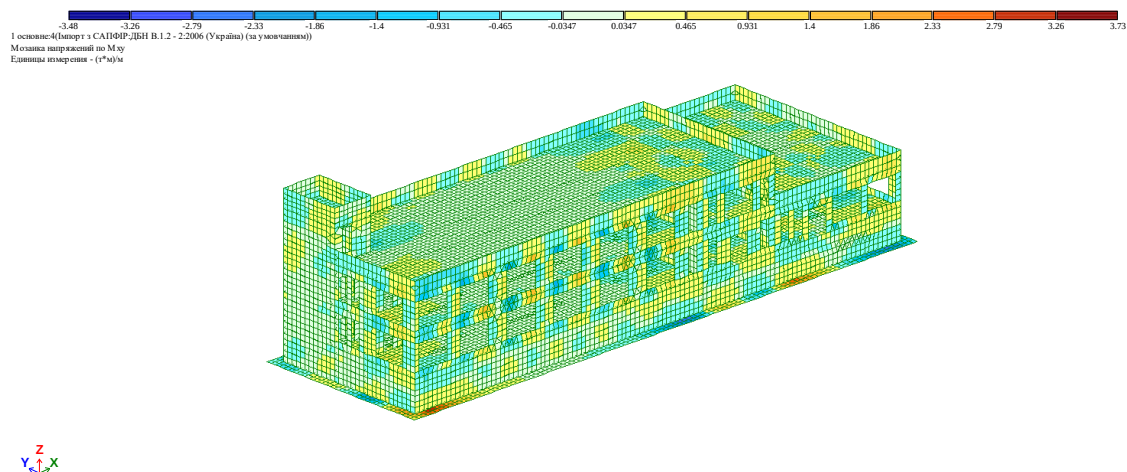


Рисунок 2.7 - Мозаїка напружень по Мху.

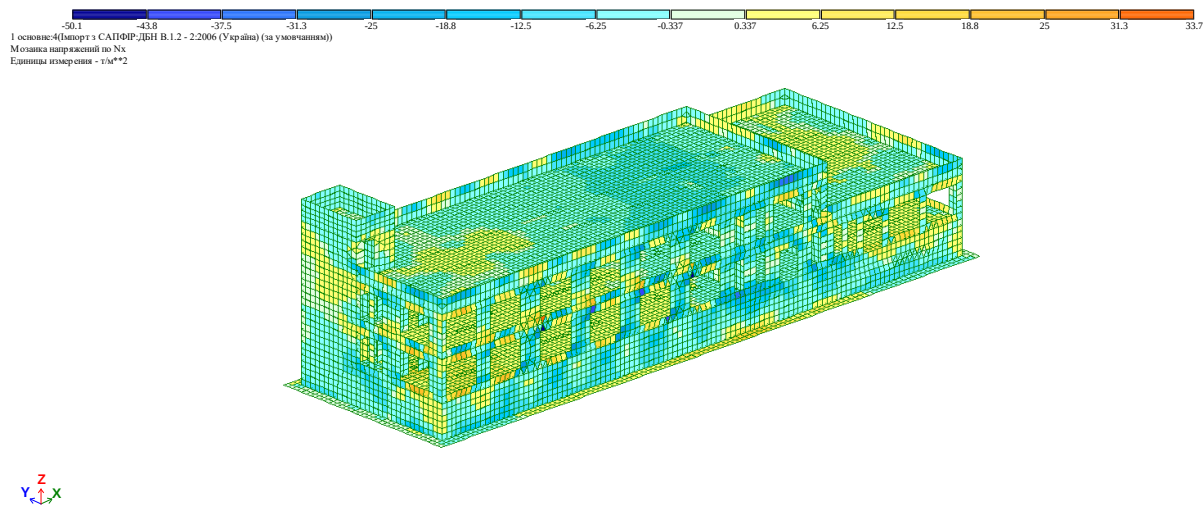


Рисунок 2.8 - Мозаїка напружень по Nx.

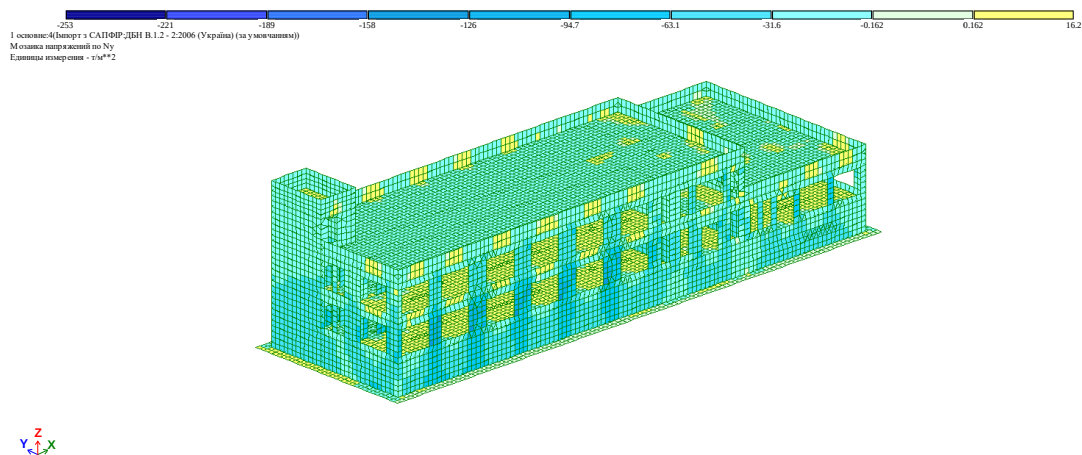
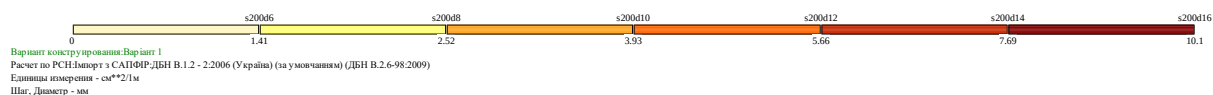
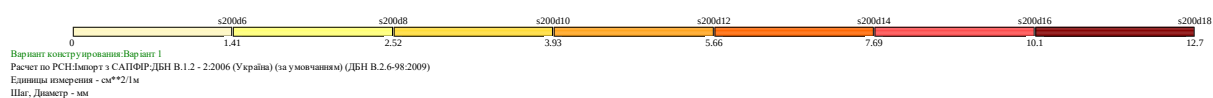


Рисунок 2.9 - Мозаїка напружень по Ny.



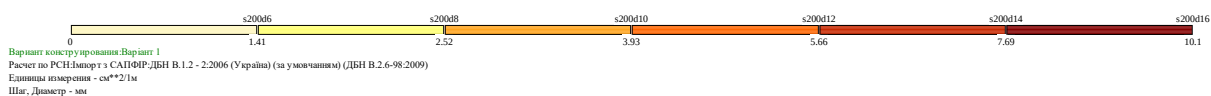
Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 13414

Рисунок 2.10 - Площа повної арматури на 1м оп осі X у верхній грані.



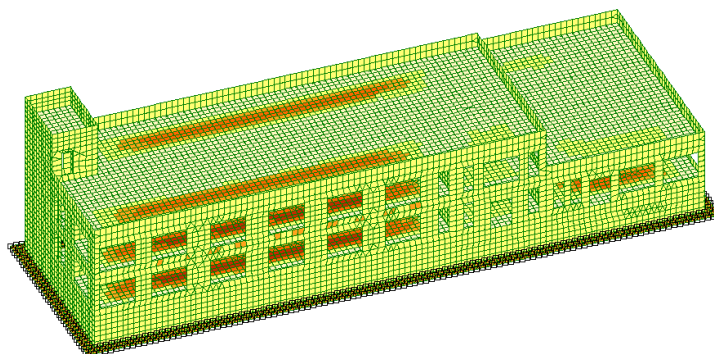
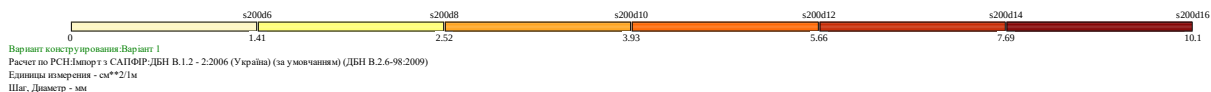
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 12828

Рисунок 2.11 - Площа повної арматури на 1м оп осі Y у верхній грані.



Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стены - посередине); максимум в элементе 12760

Рисунок 2.12 - Площа повної арматури на 1м оп осі X у нижній грані.



Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стены - посередине); максимум в элементе 12826

Рисунок 2.13 - Площадь полной арматуры на 1м оп оси X у нижней грани.

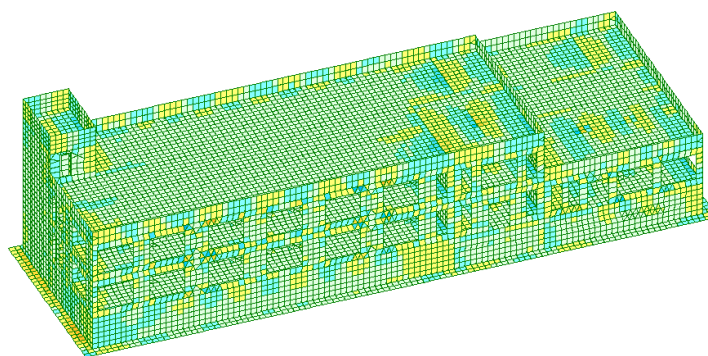
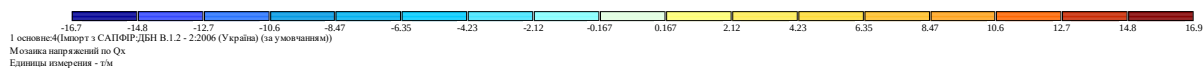


Рисунок 2.14 - Мозаика напряжений по Qx.

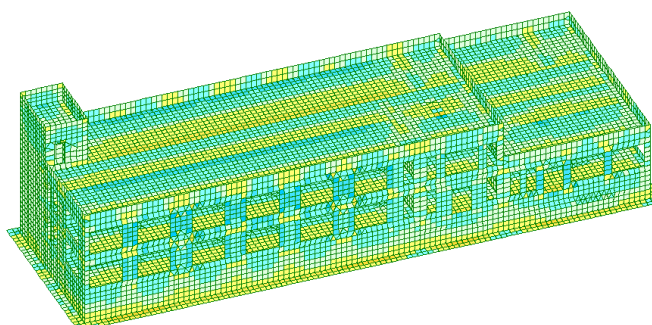
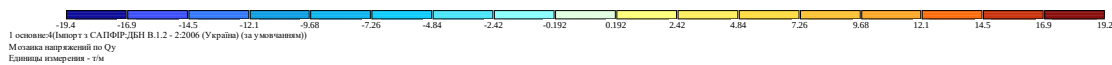


Рисунок 2.15 - Мозаика напряжений по Qy.

2.7. Розрахунки монолітної плити перекриття на рівні +3.600

Розрахункова схема монолітної залізобетонної плити перекриття представлена на рисунку 2.16. Результати статичного розрахунку плити наведені на рисунках 2.16–2.23. Плита перекриття виконана з монолітного бетону класу С25/30. Для поздовжнього та поперечного армування використовується арматура класу А-400 згідно з ДСТУ 3760.

Розрахунок поздовжньої арматури в прольоті здійснюється за умовами нормальних перерізів під дією максимального позитивного згинального моменту. Підбір арматури для монолітної плити перекриття виконано за допомогою програми «ЛІРА-АРМ». Нижче наведено результати підбору арматури для монолітної плити перекриття на основі розрахунку за міцністю нормальних перерізів. Армування плити здійснюється окремими стрижнями відповідно до ізополей та згинальних моментів.

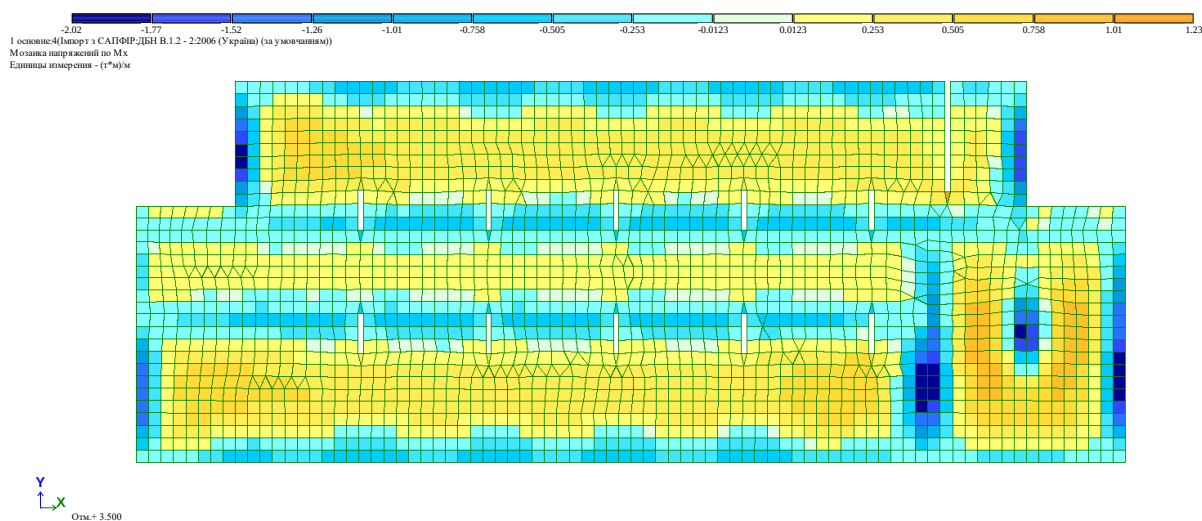


Рисунок 2.16 - Мозаїка напружень по M_x .

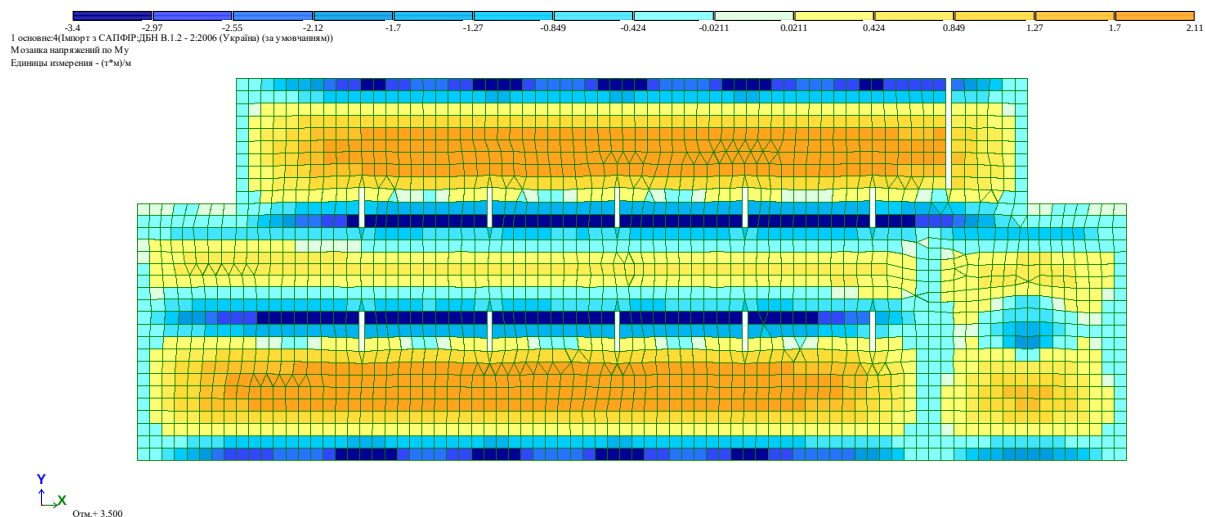
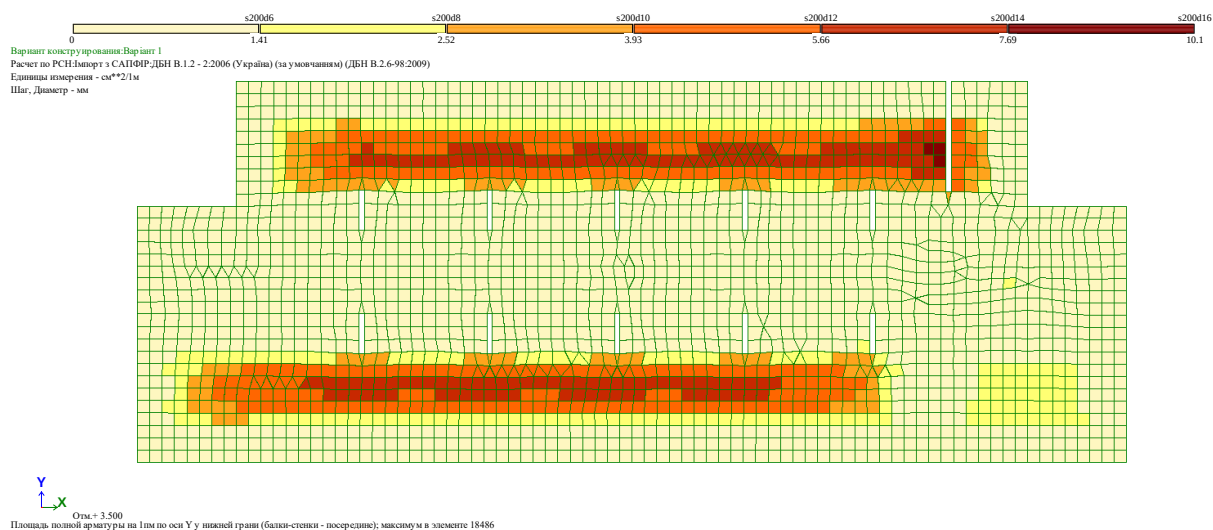
Рисунок 2.17 - Мозаїка напружень по M_u .

Рисунок 2.18 - Нижня арматура по осі Y.

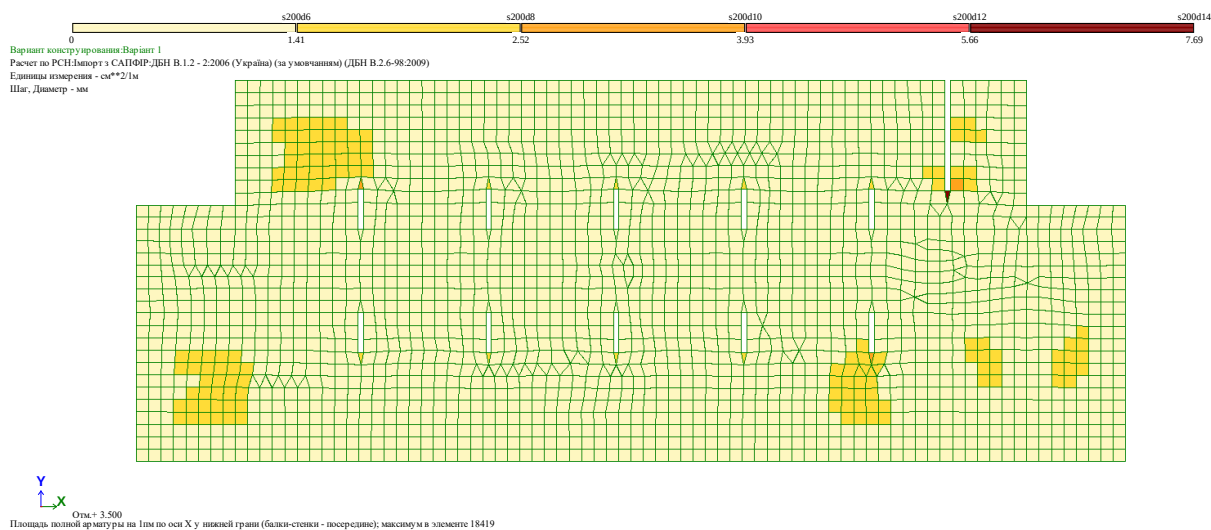


Рисунок 2.19 - Нижня арматура по осі X.

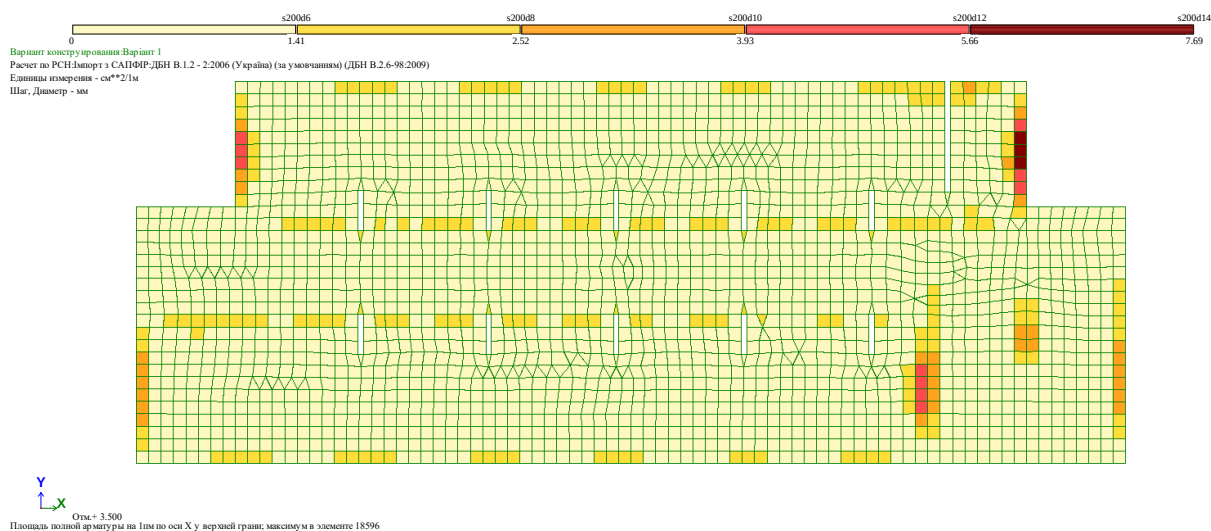


Рисунок 2.20 - Верхняя арматура по оси X.

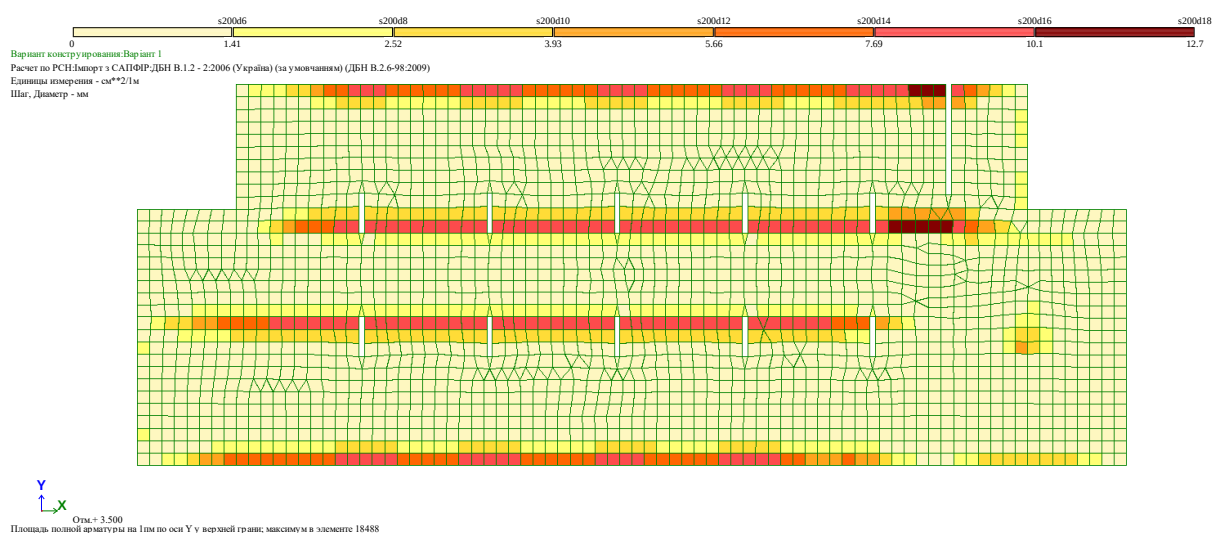


Рисунок 2.21 - Верхняя арматура по оси Y.

Армування плити перекриття здійснюється відповідно до епюр згинальних моментів у прольотних смугах, аналогічно до нерозрізних плит. Цей підхід відповідає вимогам ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення», які регламентують розміщення арматури згідно з розподілом внутрішніх зусиль у конструкції.

Оцінка прогинів плити перекриття виконана на основі просторового розрахунку, результати якого наведені на зображенні нижче. Згідно з ДБН В.2.6-98:2009, гранично допустимі прогини для залізобетонних конструкцій визначаються залежно від призначення та умов експлуатації будівлі. Розрахунки показали, що максимальні переміщення плити не перевищують встановлених нормативами допустимих значень, що забезпечує надійність та довговічність конструкції.

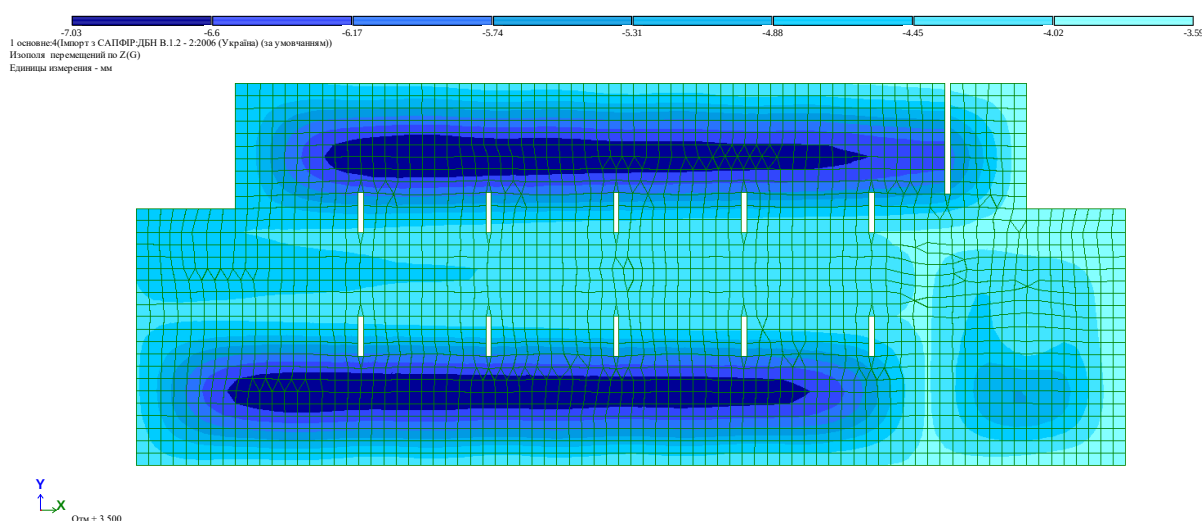


Рисунок 2.22 - Ізополя переміщень плити перекриття по осі Z.

Результати розрахунків по прогинах згідно ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Вимоги проектування».

$$f < [f] = \frac{1}{200} \cdot L , \quad (2.8)$$

$$f_u = 7,03 < [f_u] = (1/200) \cdot 6000 = 30 \text{ мм}$$

Жорсткість перекриття задовольняє вимогам норм.

За результатами підбору арматурою остаточно ухвалюємо:

При конструюванні плити перекриття ухвалюємо основне армування у верхній і нижній зоні $\varnothing 12$ А400С із кроком 200 мм у двох напрямках.

2.8. Розрахунки монолітних стін на рівні +0.000

Результати статичного розрахунку монолітних стін наведено на рисунках 2.25–2.27. Стіни виконані з бетону класу С25/30. Для поздовжнього армування використовується арматура класу А-400, а для поперечного — класу А-240С згідно з ДСТУ 3760.

Підбір арматури для монолітних стін здійснено за допомогою програми «ЛПРА-АРМ». Розрахунок проведено на основі міцності нормальних перерізів, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення».

Армування стін виконується окремими стрижнями відповідно до ізополей згинальних моментів та результатів підбору арматури в програмі. Цей підхід забезпечує оптимальний розподіл арматури та відповідність конструкції сучасним нормативним вимогам.

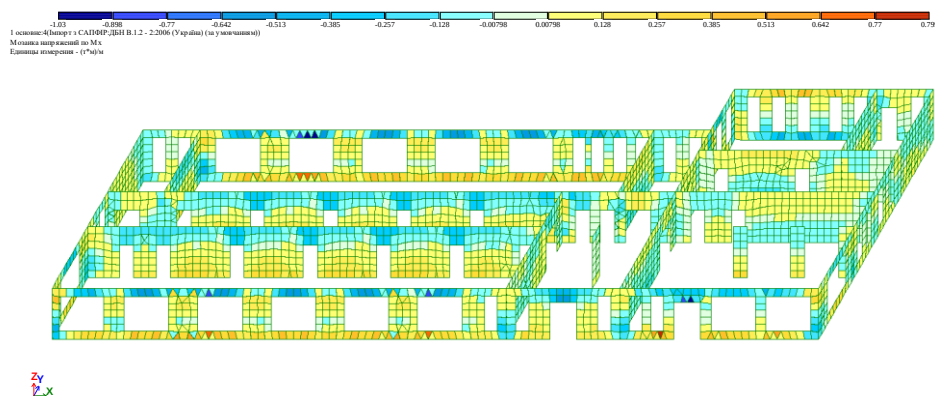


Рисунок 2.23 - Мозаїка напружень по M_x .

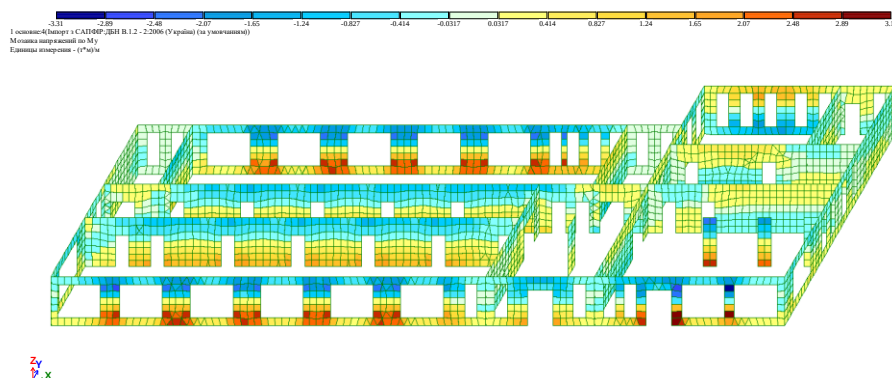


Рисунок 2.24 - Мозаїка напружень по M_y .

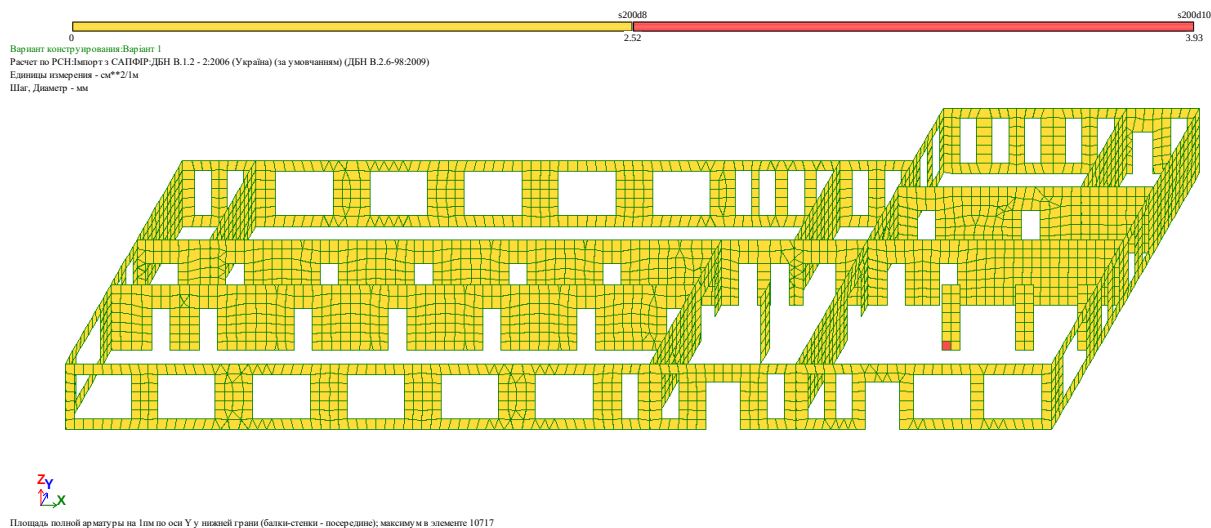


Рисунок 2.25 - Нижня арматура по осі Y.

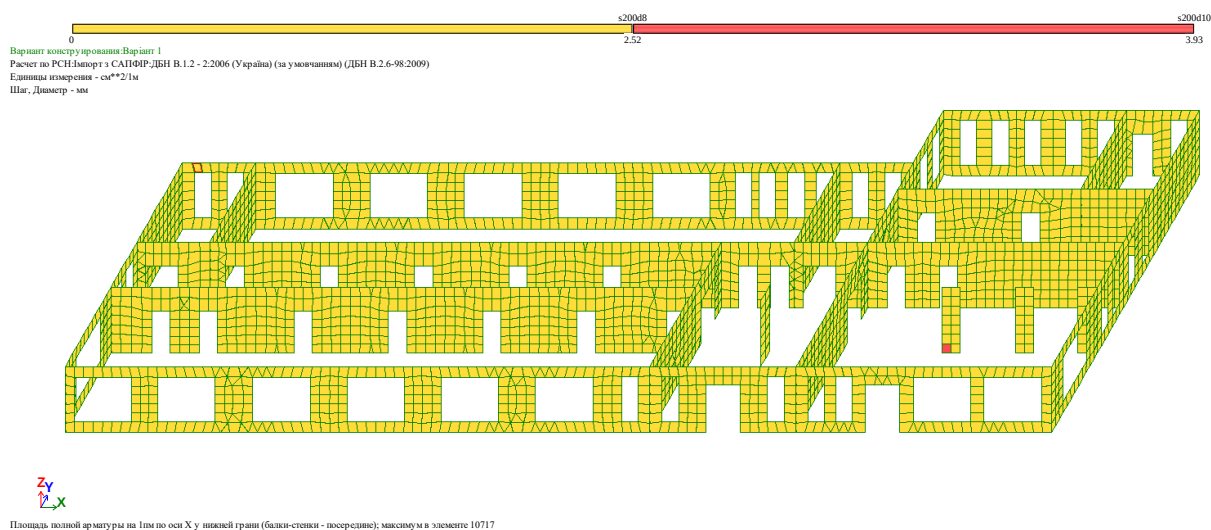


Рисунок 2.26 - Нижня арматура по осі X.

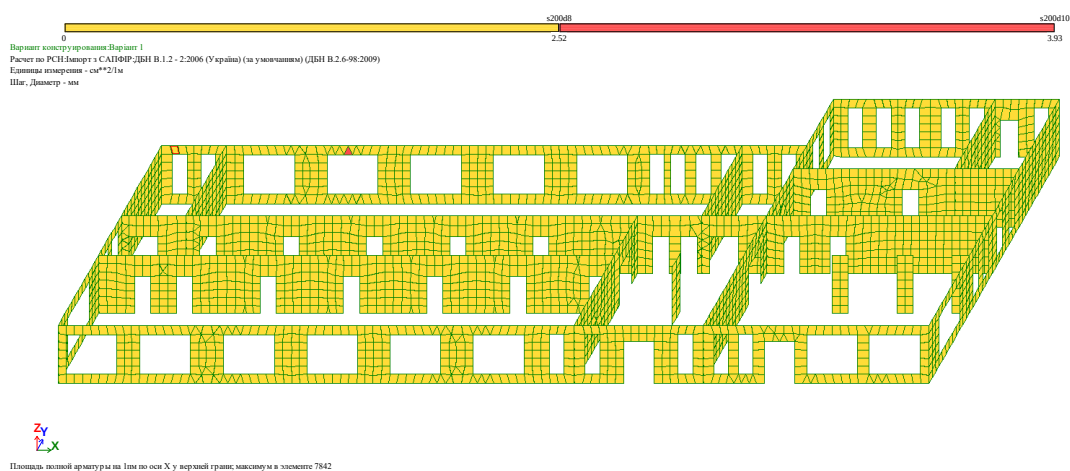


Рисунок 2.27 - Рисунок 2.22 – Верхня арматура по осі X.

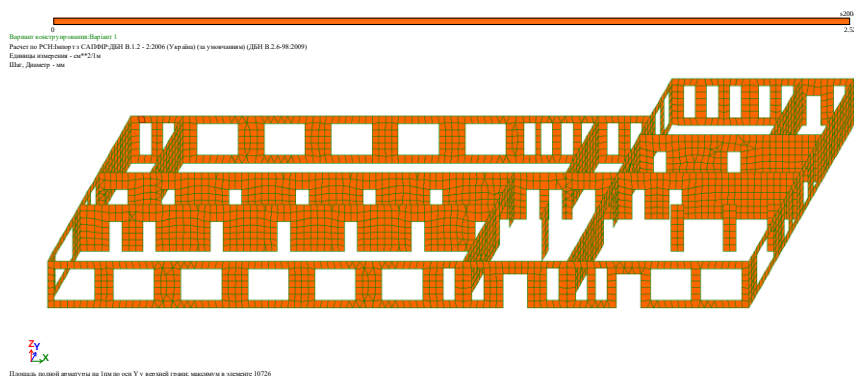


Рисунок 2.28 - Верхня арматура по осі Y.

Армування плити перекриття здійснюється відповідно до епюр згинальних моментів у прольотних смугах, аналогічно до нерозрізних плит. Цей підхід відповідає вимогам ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення», які регламентують розміщення арматури згідно з розподілом внутрішніх зусиль у конструкції.

Оцінка прогинів плити перекриття виконана на основі просторового розрахунку, результати якого наведені на зображенні нижче. Згідно з ДБН В.2.6-98:2009, гранично допустимі прогини для залізобетонних конструкцій визначаються залежно від призначення та умов експлуатації будівлі. Розрахунки показали, що максимальні переміщення плити не перевищують встановлених нормативами допустимих значень, що забезпечує надійність та довговічність конструкції.

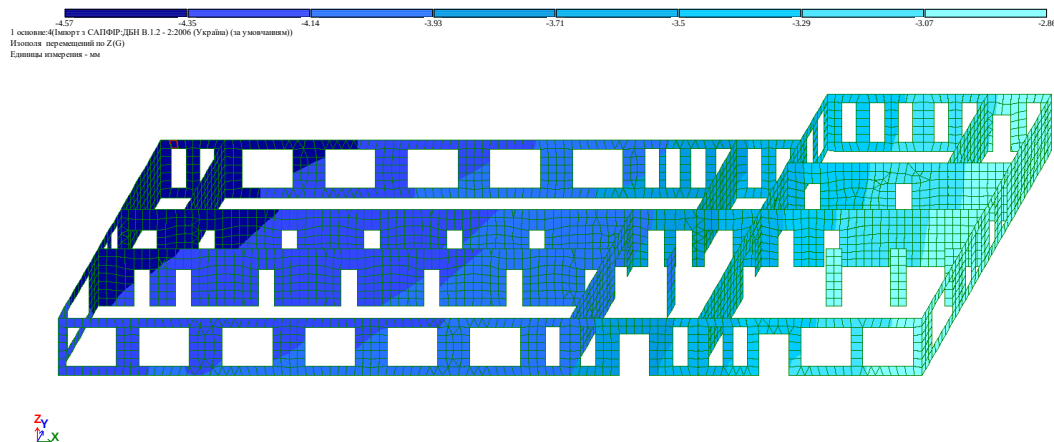


Рисунок 2.29 - Ізополя переміщень плити перекриття по осі Z.

За результатами підбору арматурb остаточно ухвалюємо:

При конструюванні стін перекриття ухвалюємо основне армування у $\phi 12$ А400С із кроком 200 мм у двох напрямках.

Нижче приведено розрахунок по елементних частин монолітної стіни С13, інші стіни, що представлені на кресленнях, були запроектовані згідно розрахунків у ЛІРА-САПР та передачі автоматизовано у САПФІР результатів підбору арматури.

Розрахунок монолітної стіни С 13

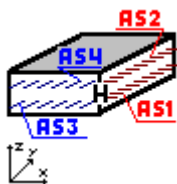
ЛАРМ-САПР 2016 - локальный режим армирования
Проект - Larmsapr1
Проект ЛИРА-САПР: Скребцов сапфир
ДБН В.2.6.-98:2009

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ	
Напряжения - Мра	
ДБН В.2.6.-98:2009 БЕТОН Класс бетона - C25/30 $f_{ck_prism}=22$; $f_{ctk}=1.8$; $E_{cm}=32500$; АРМАТУРА Класс продольной арматуры X - А400С $f_{yk} = 400$; $E_s = 210000$; Класс продольной арматуры Y - А400С $f_{yk} = 400$; $E_s = 210000$; Класс поперечной арматуры - А240С $f_{yk} = 240$; $E_s = 210000$; ОБЩЕЕ Выполнен подбор арматуры по II предельному состоянию Шаг арматурных стержней 200 мм Т.кр - ширина непродолжительного раскрытия трещин [мм]: 0.40 Т.дл - ширина продолжительного раскрытия трещин [мм]: 0.30 Расчет по теории Вуда	

Коэффициенты условий работы бетона и арматуры
Коэффициенты работы бетона Коэффициент $ALFA_{acc}$ учета длительности действия нагрузжений (сжатие): 1.00 Коэффициент $ALFA_{act}$ учета длительности действия нагрузжений (растяжение) : 1.00 Коэффициент γ_{c2} для БК учета разрушения бетонных конструкций: 1.00 Коэффициент γ_{c3} для БК и ЖБК конструкций бетонируемых в вертикальном положении: 1.00 Коэффициенты работы арматуры Учет сеймики ДБН В.1.1-12:2014 Коэффициент из таблицы 6.13 п.2: 1.00 Учет сеймики ДБН В.1.1-12:2014 Коэффициент при расчете наклонных сечений из таблицы 6.13 п.3 : 1.00

Элемент 1

Элемент N= 1
Элемент в ЛИРА-САПР N= 10518
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 Усилия или РСН										
1	A		-4.697	-48.875	-2.692	-0.145	0.018	-0.081	0.721	-0.287
2	A		-5.126	-52.731	-3.036	-0.162	0.027	-0.091	0.810	-0.308
3	A		-5.137	-51.485	-2.877	-0.147	0.043	-0.086	0.759	-0.254
4	A		-5.479	-54.694	-3.168	-0.162	0.049	-0.095	0.835	-0.276

Нормативные значения Нормативные значения

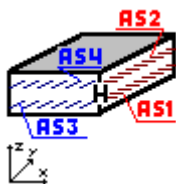
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 Усилия или РСН										
1	A		-4.239	-43.695	-1.952	-0.128	0.021	-0.072	0.650	-0.255
2	A		-4.596	-46.908	-2.238	-0.143	0.028	-0.081	0.724	-0.273
3	A		-4.605	-45.870	-2.106	-0.130	0.042	-0.076	0.681	-0.228
4	A		-4.890	-48.544	-2.348	-0.142	0.047	-0.084	0.745	-0.246

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.01
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 2

Элемент N= 2
Элемент в ЛИРА-САПР N= 10519
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 2 Усилия или РСН										
1	A		-4.831	-48.795	-4.985	-0.283	-0.084	-0.001	0.784	0.002
2	A		-5.405	-52.627	-5.636	-0.316	-0.085	-0.001	0.881	0.004
3	A		-5.317	-51.019	-5.397	-0.295	-0.054	-0.003	0.829	0.005
4	A		-5.785	-54.246	-5.942	-0.324	-0.058	-0.003	0.912	0.007

Нормативные значения Нормативные значения

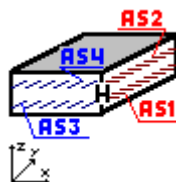
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 2 Усилия или РСН										
1	A		-4.348	-43.603	-3.990	-0.253	-0.071		0.706	0.003
2	A		-4.826	-46.796	-4.532	-0.281	-0.071	-0.000	0.787	0.005
3	A		-4.753	-45.456	-4.333	-0.263	-0.046	-0.002	0.743	0.005
4	A		-5.143	-48.145	-4.787	-0.287	-0.049	-0.002	0.812	0.007

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 3

Элемент N= 3
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10520
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 3 Усилия или РСН										
1	A		-3.368	-49.205	-2.861	-0.031	0.078	-0.022	0.252	-0.235
2	A		-3.722	-52.918	-3.416	-0.034	0.099	-0.023	0.283	-0.267
3	A		-3.649	-51.516	-3.466	-0.029	0.118	-0.023	0.263	-0.256
4	A		-3.940	-54.627	-3.905	-0.032	0.133	-0.024	0.290	-0.283

Нормативные значения Нормативные значения

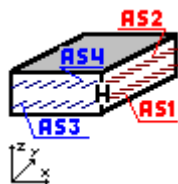
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 3 Усилия или РСН										
1	A		-3.039	-44.010	-2.071	-0.027	0.076	-0.019	0.227	-0.214
2	A		-3.335	-47.103	-2.534	-0.029	0.093	-0.020	0.252	-0.241
3	A		-3.273	-45.935	-2.576	-0.025	0.109	-0.020	0.236	-0.231
4	A		-3.516	-48.527	-2.942	-0.027	0.122	-0.021	0.258	-0.254

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 4

Элемент N= 4
Элемент в ЛИРА-САПР N= 10521
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 4 Усилия или РСН										
1	A		-2.934	-49.038	-1.206	0.036	0.238	-0.175	0.357	-0.321
2	A		-3.143	-52.705	-1.549	0.041	0.279	-0.197	0.411	-0.357
3	A		-3.176	-51.557	-1.582	0.043	0.283	-0.192	0.391	-0.305
4	A		-3.340	-54.605	-1.853	0.047	0.315	-0.210	0.437	-0.338

Нормативные значения Нормативные значения

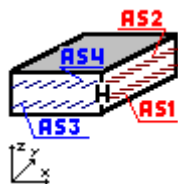
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 4 Усилия или РСН										
1	A		-2.661	-43.849	-0.584	0.034	0.220	-0.157	0.322	-0.290
2	A		-2.835	-46.905	-0.870	0.038	0.254	-0.176	0.368	-0.320
3	A		-2.863	-45.949	-0.898	0.040	0.258	-0.171	0.351	-0.276
4	A		-3.000	-48.489	-1.123	0.043	0.285	-0.187	0.389	-0.305

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.03
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 5

Элемент N= 5
Элемент в ЛИРА-САПР N= 10522
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 5 Усилия или РСН										
1	A		-2.612	-49.198	-3.886	-0.041	-0.008	0.074	0.203	-0.137
2	A		-2.885	-52.961	-4.615	-0.043	-0.001	0.086	0.224	-0.162
3	A		-2.779	-51.219	-4.716	-0.036	0.016	0.082	0.207	-0.176
4	A		-3.009	-54.404	-5.289	-0.039	0.021	0.091	0.226	-0.194

Нормативные значения Нормативные значения

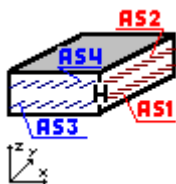
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 5 Усилия или РСН										
1	A		-2.342	-44.001	-2.998	-0.036	-0.004	0.068	0.181	-0.128
2	A		-2.570	-47.137	-3.606	-0.038	0.003	0.077	0.199	-0.148
3	A		-2.481	-45.686	-3.690	-0.032	0.017	0.074	0.185	-0.160
4	A		-2.673	-48.340	-4.168	-0.034	0.020	0.082	0.201	-0.175

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 6

Элемент N= 6
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10523
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 6 Усилия или РСН										
1	A		-2.861	-50.824	-5.719	-0.215	-0.096	0.024	0.487	0.055
2	A		-3.227	-54.900	-6.525	-0.236	-0.100	0.027	0.543	0.055
3	A		-3.200	-53.193	-6.321	-0.216	-0.076	0.020	0.512	0.017
4	A		-3.495	-56.624	-6.986	-0.235	-0.081	0.022	0.560	0.020

Нормативные значения Нормативные значения

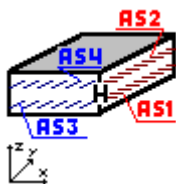
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 6 Усилия или РСН										
1	A		-2.579	-45.435	-4.657	-0.192	-0.083	0.022	0.436	0.044
2	A		-2.884	-48.831	-5.328	-0.209	-0.085	0.024	0.483	0.044
3	A		-2.861	-47.409	-5.158	-0.193	-0.066	0.018	0.457	0.012
4	A		-3.107	-50.268	-5.713	-0.209	-0.070	0.021	0.497	0.016

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 7

Элемент N= 7
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10524
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 7 Усилия или РСН										
1	A		-1.870	-49.475	-2.789	0.045	0.093	0.076	0.078	-0.270
2	A		-2.021	-53.219	-3.441	0.052	0.113	0.089	0.086	-0.314
3	A		-1.862	-51.622	-3.816	0.053	0.125	0.087	0.080	-0.324
4	A		-1.999	-54.777	-4.300	0.058	0.140	0.098	0.087	-0.358

Нормативные значения Нормативные значения

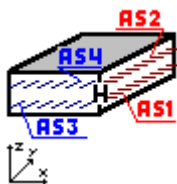
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 7 Усилия или РСН										
1	A		-1.670	-44.298	-1.988	0.041	0.087	0.069	0.070	-0.248
2	A		-1.796	-47.418	-2.531	0.047	0.103	0.080	0.076	-0.284
3	A		-1.663	-46.087	-2.844	0.048	0.114	0.079	0.071	-0.293
4	A		-1.777	-48.716	-3.248	0.053	0.126	0.087	0.077	-0.321

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 8

Элемент N= 8
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10525
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 8 Усилия или РСН										
1	A		-2.059	-50.032	-1.678	0.089	0.269	-0.026	0.106	-0.441
2	A		-2.236	-53.711	-2.183	0.103	0.316	-0.027	0.120	-0.505
3	A		-2.133	-52.377	-2.528	0.101	0.329	-0.025	0.116	-0.496
4	A		-2.285	-55.453	-2.897	0.112	0.365	-0.026	0.128	-0.548

Нормативные значения Нормативные значения

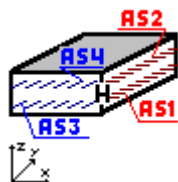
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 8 Усилия или РСН										
1	A		-1.862	-44.787	-0.989	0.082	0.248	-0.022	0.095	-0.401
2	A		-2.009	-47.852	-1.409	0.093	0.287	-0.023	0.107	-0.455
3	A		-1.924	-46.741	-1.697	0.092	0.298	-0.022	0.104	-0.447
4	A		-2.051	-49.304	-2.004	0.101	0.328	-0.023	0.113	-0.491

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.01
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 9

Элемент N= 9
Элемент в ЛИРА-САПР N= 10526
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 9 Усилия или РСН										
1	A		-1.346	-50.749	-0.330	0.121	0.497	-0.181	0.282	-0.541
2	A		-1.380	-54.403	-0.682	0.139	0.577	-0.205	0.327	-0.619
3	A		-1.381	-53.346	-1.008	0.137	0.577	-0.202	0.331	-0.575
4	A		-1.408	-56.375	-1.257	0.152	0.640	-0.221	0.367	-0.641

Нормативные значения Нормативные значения

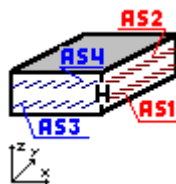
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 9 Усилия или РСН										
1	A		-1.236	-45.425	0.219	0.110	0.456	-0.163	0.256	-0.492
2	A		-1.264	-48.470	-0.074	0.126	0.522	-0.183	0.294	-0.556
3	A		-1.265	-47.590	-0.346	0.124	0.522	-0.180	0.297	-0.520
4	A		-1.288	-50.114	-0.553	0.136	0.575	-0.196	0.327	-0.575

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.14
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 10

Элемент N= 10
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10527
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 10 Усилия или РСН										
1	A		-1.108	-48.913	-3.287	0.005	-0.025	0.118	0.025	-0.197
2	A		-1.113	-52.754	-4.005	0.007	-0.025	0.135	0.023	-0.234
3	A		-0.894	-50.919	-4.403	0.010	-0.020	0.132	0.016	-0.252
4	A		-0.921	-54.176	-4.937	0.010	-0.021	0.147	0.015	-0.280

Нормативные значения Нормативные значения

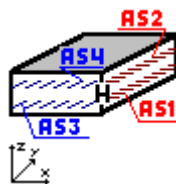
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 10 Усилия или РСН										
1	A		-0.955	-43.812	-2.437	0.005	-0.022	0.107	0.021	-0.183
2	A		-0.959	-47.013	-3.036	0.006	-0.022	0.121	0.020	-0.214
3	A		-0.777	-45.485	-3.367	0.009	-0.018	0.119	0.014	-0.229
4	A		-0.799	-48.198	-3.812	0.009	-0.018	0.131	0.013	-0.252

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 11

Элемент N= 11
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10528
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 11 Усилия или РСН										
1	A		-1.102	-48.902	-4.190	-0.016	-0.044	0.113	0.053	-0.075
2	A		-1.113	-52.731	-5.000	-0.014	-0.045	0.129	0.050	-0.093
3	A		-0.920	-50.729	-5.190	-0.006	-0.039	0.123	0.036	-0.114
4	A		-0.948	-53.993	-5.819	-0.005	-0.040	0.137	0.035	-0.127

Нормативные значения Нормативные значения

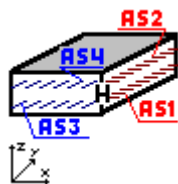
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 11 Усилия или РСН										
1	A		-0.953	-43.746	-3.285	-0.014	-0.039	0.102	0.046	-0.072
2	A		-0.962	-46.937	-3.960	-0.012	-0.040	0.116	0.043	-0.088
3	A		-0.802	-45.268	-4.118	-0.005	-0.034	0.111	0.032	-0.105
4	A		-0.825	-47.988	-4.642	-0.004	-0.035	0.122	0.031	-0.116

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 12

Элемент N= 12
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10529
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 12 Усилия или РСН										
1	A		-0.397	-50.650	-4.684	-0.052	-0.066	0.044	0.088	0.144
2	A		-0.374	-54.613	-5.430	-0.048	-0.069	0.049	0.085	0.156
3	A		-0.263	-52.368	-5.274	-0.032	-0.060	0.042	0.066	0.129
4	A		-0.255	-55.763	-5.886	-0.030	-0.063	0.046	0.065	0.142

Нормативные значения Нормативные значения

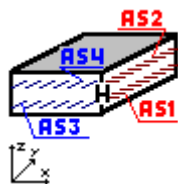
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 12 Усилия или РСН										
1	A		-0.336	-45.243	-3.739	-0.045	-0.058	0.039	0.076	0.124
2	A		-0.317	-48.546	-4.361	-0.041	-0.061	0.044	0.074	0.135
3	A		-0.225	-46.675	-4.230	-0.028	-0.053	0.038	0.058	0.112
4	A		-0.218	-49.504	-4.741	-0.027	-0.056	0.042	0.057	0.122

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.05
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 13

Элемент N= 13
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10530
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 13 Усилия или РСН										
1	A		-0.984	-49.327	-2.597	0.017	-0.008	0.094	0.010	-0.326
2	A		-0.986	-53.200	-3.213	0.018	-0.008	0.107	0.009	-0.381
3	A		-0.766	-51.475	-3.815	0.017	-0.006	0.107	0.006	-0.398
4	A		-0.789	-54.746	-4.247	0.018	-0.006	0.118	0.006	-0.441

Нормативные значения Нормативные значения

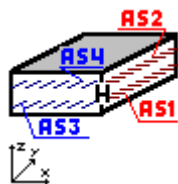
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 13 Усилия или РСН										
1	A		-0.845	-44.228	-1.780	0.015	-0.007	0.085	0.008	-0.299
2	A		-0.847	-47.455	-2.293	0.016	-0.007	0.097	0.008	-0.345
3	A		-0.664	-46.018	-2.795	0.015	-0.005	0.096	0.005	-0.359
4	A		-0.683	-48.743	-3.155	0.016	-0.005	0.106	0.005	-0.395

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.01
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 14

Элемент N= 14
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10531
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 14 Усилия или РСН										
1	A		-1.116	-50.299	-2.145	0.088	0.178	0.059	0.025	-0.397
2	A		-1.173	-54.086	-2.716	0.100	0.209	0.069	0.027	-0.460
3	A		-0.997	-52.569	-3.320	0.099	0.219	0.070	0.027	-0.471
4	A		-1.060	-55.750	-3.717	0.109	0.243	0.078	0.029	-0.520

Нормативные значения Нормативные значения

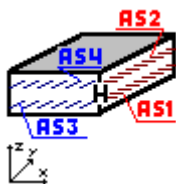
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 14 Усилия или РСН										
1	A		-0.994	-45.080	-1.377	0.080	0.164	0.054	0.022	-0.363
2	A		-1.041	-48.235	-1.854	0.090	0.189	0.062	0.024	-0.415
3	A		-0.894	-46.972	-2.357	0.089	0.198	0.063	0.024	-0.425
4	A		-0.947	-49.622	-2.688	0.098	0.218	0.070	0.026	-0.466

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.02
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 15

Элемент N= 15
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10532
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 15 Усилия или РСН										
1	A		-0.887	-51.490	-1.245	0.148	0.421	-0.016	0.113	-0.569
2	A		-0.923	-55.232	-1.714	0.169	0.490	-0.016	0.129	-0.654
3	A		-0.799	-53.936	-2.306	0.168	0.503	-0.014	0.135	-0.653
4	A		-0.841	-57.059	-2.622	0.186	0.556	-0.014	0.148	-0.722

Нормативные значения Нормативные значения

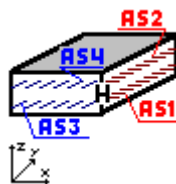
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 15 Усилия или РСН										
1	A		-0.811	-46.134	-0.574	0.135	0.386	-0.013	0.102	-0.518
2	A		-0.842	-49.252	-0.965	0.153	0.443	-0.013	0.116	-0.589
3	A		-0.738	-48.173	-1.458	0.151	0.454	-0.012	0.121	-0.588
4	A		-0.773	-50.775	-1.722	0.166	0.498	-0.012	0.131	-0.645

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.05
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 16

Элемент N= 16
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10533
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 16 Усилия или РСН										
1	A		-0.083	-53.069	-0.052	0.178	0.741	-0.155	0.419	-0.712
2	A		0.009	-56.826	-0.391	0.205	0.856	-0.175	0.483	-0.819
3	A		0.065	-55.746	-0.940	0.205	0.863	-0.177	0.505	-0.802
4	A		0.133	-58.859	-1.156	0.226	0.955	-0.193	0.553	-0.889

Нормативные значения Нормативные значения

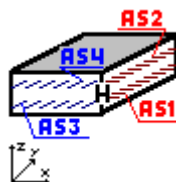
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 16 Усилия или РСН										
1	A		-0.108	-47.545	0.490	0.163	0.677	-0.139	0.381	-0.648
2	A		-0.031	-50.676	0.208	0.185	0.773	-0.156	0.433	-0.737
3	A		0.015	-49.776	-0.249	0.185	0.778	-0.158	0.452	-0.723
4	A		0.072	-52.370	-0.429	0.203	0.855	-0.171	0.492	-0.796

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 17

Элемент N= 17
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10534
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 17 Усилия или РСН										
1	A		-0.419	-48.206	-2.943	-0.032	-0.129	0.101	-0.042	-0.224
2	A		-0.277	-52.144	-3.601	-0.037	-0.150	0.115	-0.053	-0.267
3	A		-0.004	-50.096	-3.994	-0.033	-0.154	0.111	-0.062	-0.283
4	A		0.082	-53.451	-4.481	-0.037	-0.170	0.123	-0.070	-0.316

Нормативные значения Нормативные значения

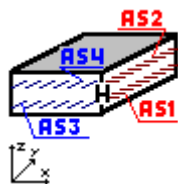
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 17 Усилия или РСН										
1	A		-0.309	-43.202	-2.126	-0.029	-0.119	0.092	-0.039	-0.208
2	A		-0.190	-46.483	-2.674	-0.033	-0.136	0.103	-0.049	-0.243
3	A		0.037	-44.777	-3.002	-0.030	-0.139	0.100	-0.056	-0.257
4	A		0.109	-47.573	-3.408	-0.034	-0.152	0.110	-0.063	-0.284

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.09
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 18

Элемент N= 18
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10535
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 18 Усилия или РСН										
1	A		0.612	-48.059	-3.516	0.013	-0.063	0.098	-0.108	-0.081
2	A		0.903	-51.928	-4.239	0.019	-0.071	0.111	-0.135	-0.103
3	A		1.191	-49.724	-4.426	0.028	-0.076	0.106	-0.146	-0.123
4	A		1.395	-53.040	-4.985	0.032	-0.083	0.117	-0.167	-0.139

Нормативные значения Нормативные значения

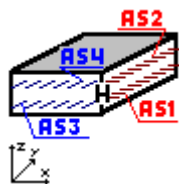
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 18 Усилия или РСН										
1	A		0.619	-43.012	-2.682	0.012	-0.058	0.089	-0.100	-0.078
2	A		0.862	-46.236	-3.284	0.018	-0.066	0.100	-0.123	-0.096
3	A		1.101	-44.400	-3.439	0.025	-0.070	0.096	-0.131	-0.113
4	A		1.272	-47.163	-3.905	0.028	-0.075	0.105	-0.149	-0.126

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.11
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 19

Элемент N= 19
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10536
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 19 Усилия или РСН										
1	A		2.098	-48.163	-3.108	0.114	-0.007	0.053	-0.352	0.191
2	A		2.566	-51.822	-3.754	0.143	-0.007	0.059	-0.420	0.202
3	A		2.822	-49.098	-3.772	0.156	-0.015	0.052	-0.430	0.156
4	A		3.170	-52.298	-4.288	0.178	-0.014	0.058	-0.484	0.170

Нормативные значения Нормативные значения

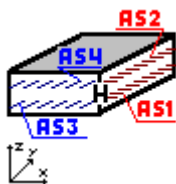
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 19 Усилия или РСН										
1	A		1.946	-42.981	-2.355	0.105	-0.008	0.048	-0.320	0.165
2	A		2.335	-46.030	-2.893	0.129	-0.008	0.053	-0.378	0.174
3	A		2.548	-43.760	-2.908	0.140	-0.014	0.047	-0.386	0.136
4	A		2.839	-46.427	-3.338	0.158	-0.014	0.052	-0.431	0.147

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 20

Элемент N= 20
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10537
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 20 Усилия или РСН										
1	A		-0.838	-49.713	-2.262	0.023	0.004	0.058	0.005	-0.415
2	A		-0.841	-53.608	-2.793	0.024	0.004	0.067	0.005	-0.484
3	A		-0.634	-51.959	-3.574	0.023	0.005	0.068	0.005	-0.502
4	A		-0.656	-55.240	-3.921	0.023	0.005	0.074	0.005	-0.555

Нормативные значения Нормативные значения

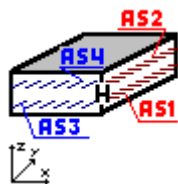
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 20 Усилия или РСН										
1	A		-0.718	-44.610	-1.443	0.021	0.004	0.053	0.004	-0.380
2	A		-0.720	-47.856	-1.886	0.021	0.004	0.060	0.004	-0.437
3	A		-0.548	-46.482	-2.536	0.020	0.004	0.061	0.004	-0.452
4	A		-0.567	-49.216	-2.825	0.021	0.005	0.066	0.004	-0.496

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 21

Элемент N= 21
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10538
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 21 Усилия или РСН										
1	A		-0.929	-48.327	-2.496	-0.056	-0.184	0.081	-0.014	-0.357
2	A		-0.879	-52.290	-3.074	-0.067	-0.214	0.092	-0.018	-0.420
3	A		-0.626	-50.368	-3.661	-0.067	-0.221	0.090	-0.024	-0.437
4	A		-0.611	-53.731	-4.064	-0.075	-0.245	0.098	-0.027	-0.485

Нормативные значения Нормативные значения

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 21 Усилия или РСН										
1	A		-0.770	-43.352	-1.686	-0.051	-0.169	0.073	-0.013	-0.328
2	A		-0.728	-46.655	-2.168	-0.061	-0.194	0.082	-0.017	-0.380
3	A		-0.517	-45.053	-2.656	-0.060	-0.199	0.081	-0.022	-0.394
4	A		-0.505	-47.856	-2.993	-0.068	-0.219	0.088	-0.024	-0.435

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

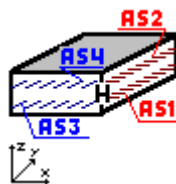
AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.09
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 22

Элемент N= 22

Элемент в ЛИРА-САПР N= 10539

Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 22 Усилия или РСН										
1	A		-0.580	-51.096	-1.986	0.112	0.238	0.036	0.008	-0.484
2	A		-0.582	-54.929	-2.500	0.127	0.277	0.042	0.009	-0.560
3	A		-0.407	-53.453	-3.293	0.127	0.286	0.044	0.012	-0.575
4	A		-0.427	-56.667	-3.625	0.139	0.316	0.048	0.013	-0.634

Нормативные значения Нормативные значения

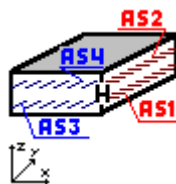
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 22 Усилия или РСН										
1	A		-0.518	-45.832	-1.201	0.101	0.218	0.033	0.007	-0.442
2	A		-0.520	-49.026	-1.629	0.114	0.250	0.038	0.008	-0.505
3	A		-0.374	-47.797	-2.291	0.114	0.258	0.039	0.011	-0.517
4	A		-0.391	-50.475	-2.567	0.124	0.283	0.043	0.011	-0.567

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.03
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 23

Элемент N= 23
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10540
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 23 Усилия или РСН										
1	A		-0.108	-52.777	-1.505	0.182	0.524	-0.011	0.072	-0.644
2	A		-0.063	-56.589	-1.973	0.208	0.606	-0.011	0.083	-0.742
3	A		0.082	-55.292	-2.765	0.210	0.622	-0.009	0.094	-0.752
4	A		0.103	-58.471	-3.060	0.231	0.687	-0.010	0.102	-0.829

Нормативные значения Нормативные значения

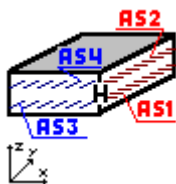
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 23 Усилия или РСН										
1	A		-0.123	-47.326	-0.781	0.165	0.478	-0.009	0.065	-0.587
2	A		-0.085	-50.502	-1.171	0.187	0.547	-0.009	0.075	-0.668
3	A		0.036	-49.422	-1.830	0.189	0.560	-0.008	0.084	-0.677
4	A		0.054	-52.071	-2.076	0.206	0.614	-0.008	0.090	-0.741

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.11
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 24

Элемент N= 24
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10541
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 24 Усилия или РСН										
1	A		0.644	-54.949	-1.121	0.219	0.927	-0.095	0.237	-0.782
2	A		0.803	-58.800	-1.561	0.253	1.071	-0.107	0.273	-0.902
3	A		0.916	-57.690	-2.321	0.256	1.090	-0.111	0.305	-0.910
4	A		1.032	-60.882	-2.597	0.282	1.203	-0.120	0.331	-1.005

Нормативные значения Нормативные значения

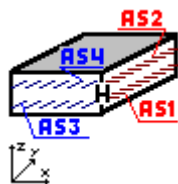
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 24 Усилия или РСН										
1	A		0.535	-49.266	-0.451	0.200	0.846	-0.085	0.215	-0.713
2	A		0.667	-52.476	-0.817	0.228	0.965	-0.095	0.245	-0.812
3	A		0.761	-51.551	-1.450	0.230	0.981	-0.099	0.272	-0.819
4	A		0.858	-54.211	-1.680	0.252	1.075	-0.106	0.293	-0.898

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 25

Элемент N= 25
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10542
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 25 Усилия или РСН										
1	A		-1.159	-48.443	-2.237	-0.067	-0.221	0.052	-0.002	-0.445
2	A		-1.165	-52.413	-2.742	-0.080	-0.258	0.058	-0.003	-0.521
3	A		-0.933	-50.595	-3.503	-0.084	-0.267	0.057	-0.007	-0.541
4	A		-0.961	-53.953	-3.830	-0.094	-0.296	0.062	-0.007	-0.599

Нормативные значения Нормативные значения

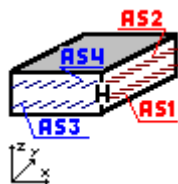
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 25 Усилия или РСН										
1	A		-0.978	-43.490	-1.418	-0.062	-0.202	0.047	-0.002	-0.407
2	A		-0.983	-46.798	-1.838	-0.073	-0.233	0.052	-0.003	-0.471
3	A		-0.789	-45.284	-2.473	-0.076	-0.241	0.051	-0.006	-0.487
4	A		-0.812	-48.081	-2.745	-0.084	-0.265	0.056	-0.007	-0.536

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.05
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 26

Элемент N= 26
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10543
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 26 Усилия или РСН										
1	A		0.825	-46.768	-1.629	0.023	-0.117	0.018	-0.154	-0.158
2	A		1.187	-50.623	-2.095	0.028	-0.139	0.020	-0.187	-0.191
3	A		1.504	-48.192	-2.273	0.035	-0.150	0.019	-0.193	-0.192
4	A		1.762	-51.519	-2.628	0.038	-0.167	0.020	-0.219	-0.218

Нормативные значения Нормативные значения

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 26 Усилия или РСН										
1	A		0.823	-41.879	-0.986	0.021	-0.109	0.017	-0.140	-0.145
2	A		1.125	-45.091	-1.375	0.025	-0.127	0.019	-0.168	-0.173
3	A		1.390	-43.065	-1.523	0.030	-0.137	0.017	-0.173	-0.174
4	A		1.605	-45.837	-1.818	0.033	-0.151	0.018	-0.195	-0.196

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

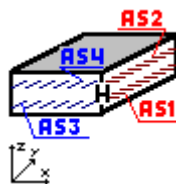
AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.13
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 27

Элемент N= 27

Элемент в ЛИРА-САПР N= 10544

Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 27 Усилия или РСН										
1	A		-0.650	-46.941	-1.956	-0.068	-0.271	0.022	-0.055	-0.342
2	A		-0.503	-50.913	-2.456	-0.081	-0.318	0.023	-0.068	-0.404
3	A		-0.207	-48.668	-2.824	-0.077	-0.328	0.020	-0.075	-0.406
4	A		-0.119	-52.070	-3.188	-0.087	-0.364	0.021	-0.084	-0.455

Нормативные значения Нормативные значения

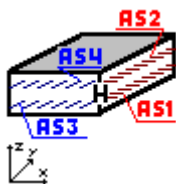
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 27 Усилия или РСН										
1	A		-0.502	-42.092	-1.235	-0.063	-0.249	0.020	-0.051	-0.314
2	A		-0.380	-45.402	-1.652	-0.073	-0.288	0.021	-0.062	-0.366
3	A		-0.133	-43.531	-1.959	-0.070	-0.297	0.018	-0.067	-0.367
4	A		-0.060	-46.366	-2.262	-0.078	-0.327	0.019	-0.075	-0.408

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.06
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 28

Элемент N= 28
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10545
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 28 Усилия или РСН										
1	A		3.158	-44.028	-0.954	0.181	0.013	0.020	-0.552	-0.020
2	A		3.836	-47.446	-1.328	0.219	0.011	0.024	-0.657	-0.023
3	A		4.125	-44.915	-1.405	0.228	-0.007	0.026	-0.656	-0.024
4	A		4.638	-47.903	-1.697	0.258	-0.007	0.029	-0.740	-0.026

Нормативные значения Нормативные значения

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 28 Усилия или РСН										
1	A		2.907	-39.334	-0.437	0.165	0.008	0.019	-0.501	-0.019
2	A		3.471	-42.182	-0.749	0.196	0.006	0.023	-0.588	-0.021
3	A		3.713	-40.073	-0.813	0.204	-0.009	0.024	-0.588	-0.022
4	A		4.140	-42.562	-1.056	0.228	-0.008	0.027	-0.658	-0.024

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

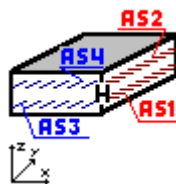
AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 29

Элемент N= 29

Элемент в ЛИРА-САПР N= 10546

Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 29 Усилия или РСН										
1	A		-0.786	-49.865	-2.218	0.027	0.012	0.019	-0.001	-0.460
2	A		-0.799	-53.761	-2.688	0.028	0.013	0.021		-0.535
3	A		-0.610	-52.171	-3.611	0.026	0.011	0.022	0.002	-0.555
4	A		-0.639	-55.447	-3.895	0.027	0.012	0.024	0.002	-0.613

Нормативные значения Нормативные значения

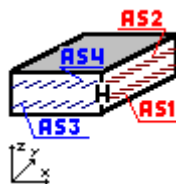
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 29 Усилия или РСН										
1	A		-0.675	-44.779	-1.368	0.023	0.011	0.017	-0.001	-0.420
2	A		-0.686	-48.025	-1.760	0.024	0.011	0.019		-0.483
3	A		-0.529	-46.701	-2.529	0.023	0.010	0.019	0.001	-0.500
4	A		-0.553	-49.430	-2.766	0.024	0.011	0.021	0.002	-0.548

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 30

Элемент N= 30
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10547
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 30 Усилия или РСН										
1	A		-1.437	-47.086	-2.011	-0.121	-0.399	0.021	-0.031	-0.504
2	A		-1.423	-51.104	-2.494	-0.143	-0.467	0.022	-0.037	-0.592
3	A		-1.150	-48.992	-3.056	-0.144	-0.482	0.017	-0.044	-0.604
4	A		-1.166	-52.417	-3.387	-0.161	-0.535	0.018	-0.049	-0.673

Нормативные значения Нормативные значения

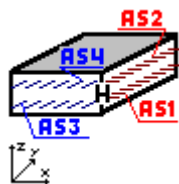
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 30 Усилия или РСН										
1	A		-1.210	-42.258	-1.248	-0.111	-0.366	0.019	-0.028	-0.462
2	A		-1.199	-45.607	-1.651	-0.129	-0.423	0.019	-0.034	-0.535
3	A		-0.971	-43.846	-2.119	-0.130	-0.435	0.016	-0.040	-0.545
4	A		-0.985	-46.701	-2.395	-0.144	-0.479	0.016	-0.044	-0.603

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.02
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 31

Элемент N= 31
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10548
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 31 Усилия или РСН										
1	A		-0.355	-51.510	-2.185	0.123	0.270	0.009	-0.001	-0.528
2	A		-0.341	-55.362	-2.663	0.139	0.312	0.011	-0.000	-0.611
3	A		-0.177	-53.906	-3.607	0.141	0.321	0.012	0.004	-0.631
4	A		-0.183	-57.134	-3.895	0.154	0.354	0.014	0.004	-0.695

Нормативные значения Нормативные значения

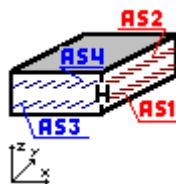
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 31 Усилия или РСН										
1	A		-0.326	-46.237	-1.346	0.111	0.246	0.009	-0.001	-0.482
2	A		-0.315	-49.448	-1.745	0.125	0.281	0.010	-0.000	-0.551
3	A		-0.178	-48.234	-2.532	0.127	0.289	0.011	0.003	-0.567
4	A		-0.183	-50.924	-2.772	0.137	0.316	0.012	0.003	-0.621

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.03
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 32

Элемент N= 32
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10549
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 32 Усилия или РСН										
1	A		0.149	-53.438	-2.131	0.198	0.578	-0.007	0.022	-0.696
2	A		0.215	-57.282	-2.609	0.227	0.668	-0.008	0.026	-0.803
3	A		0.370	-55.965	-3.562	0.233	0.688	-0.007	0.037	-0.825
4	A		0.408	-59.172	-3.849	0.255	0.758	-0.007	0.039	-0.908

Нормативные значения Нормативные значения

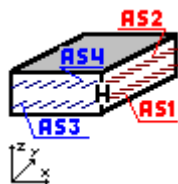
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 32 Усилия или РСН										
1	A		0.093	-47.952	-1.313	0.180	0.527	-0.006	0.020	-0.634
2	A		0.148	-51.155	-1.711	0.204	0.602	-0.007	0.023	-0.723
3	A		0.277	-50.058	-2.506	0.209	0.619	-0.006	0.032	-0.741
4	A		0.309	-52.730	-2.745	0.228	0.677	-0.006	0.034	-0.811

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.13
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 33

Элемент N= 33
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10550
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 33 Усилия или РСН										
1	A		0.787	-55.767	-2.090	0.238	1.013	-0.031	0.060	-0.842
2	A		0.951	-59.645	-2.565	0.274	1.169	-0.035	0.069	-0.971
3	A		1.120	-58.476	-3.495	0.282	1.203	-0.039	0.096	-1.001
4	A		1.234	-61.696	-3.781	0.310	1.325	-0.042	0.101	-1.101

Нормативные значения Нормативные значения

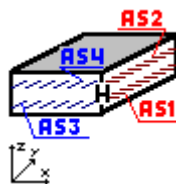
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 33 Усилия или РСН										
1	A		0.643	-50.032	-1.296	0.216	0.923	-0.028	0.054	-0.767
2	A		0.780	-53.265	-1.692	0.246	1.053	-0.031	0.061	-0.874
3	A		0.921	-52.290	-2.467	0.253	1.081	-0.034	0.084	-0.900
4	A		1.016	-54.973	-2.705	0.276	1.183	-0.036	0.088	-0.983

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 34

Элемент N= 34
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10551
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 34 Усилия или РСН										
1	A		-1.820	-47.128	-2.015	-0.142	-0.480	0.021	-0.058	-0.578
2	A		-1.884	-51.154	-2.464	-0.167	-0.562	0.022	-0.068	-0.677
3	A		-1.639	-49.172	-3.203	-0.172	-0.582	0.019	-0.080	-0.699
4	A		-1.715	-52.591	-3.488	-0.192	-0.645	0.020	-0.086	-0.776

Нормативные значения Нормативные значения

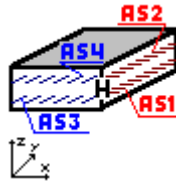
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 34 Усилия или РСН										
1	A		-1.552	-42.325	-1.220	-0.130	-0.440	0.019	-0.053	-0.529
2	A		-1.605	-45.681	-1.595	-0.151	-0.508	0.020	-0.061	-0.611
3	A		-1.402	-44.029	-2.210	-0.156	-0.524	0.017	-0.071	-0.630
4	A		-1.465	-46.878	-2.448	-0.172	-0.577	0.018	-0.077	-0.694

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.02
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 35

Элемент N= 35
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10552
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 35 Усилия или РСН										
1	A		-1.292	-48.390	-2.141	-0.071	-0.236	0.019	-0.001	-0.487
2	A		-1.336	-52.341	-2.584	-0.086	-0.276	0.021	-0.001	-0.569
3	A		-1.123	-50.621	-3.488	-0.091	-0.289	0.020	-0.002	-0.592
4	A		-1.180	-53.954	-3.752	-0.103	-0.320	0.021	-0.002	-0.655

Нормативные значения Нормативные значения

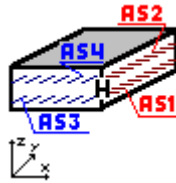
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 35 Усилия или РСН										
1	A		-1.095	-43.472	-1.299	-0.066	-0.216	0.017	-0.001	-0.446
2	A		-1.133	-46.765	-1.668	-0.078	-0.250	0.019	-0.001	-0.514
3	A		-0.954	-45.331	-2.422	-0.083	-0.260	0.017	-0.002	-0.533
4	A		-1.002	-48.109	-2.642	-0.092	-0.286	0.019	-0.002	-0.586

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.01
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 36

Элемент N= 36
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10553
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 36 Усилия или РСН										
1	A		0.002	-43.475	1.219	0.050	-0.038	-0.061	-0.167	-0.099
2	A		0.253	-46.855	1.169	0.065	-0.050	-0.066	-0.235	-0.114
3	A		0.547	-44.062	1.067	0.072	-0.059	-0.055	-0.263	-0.067
4	A		0.719	-47.046	1.037	0.083	-0.067	-0.061	-0.315	-0.084

Нормативные значения Нормативные значения

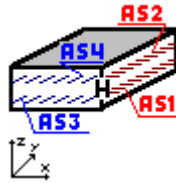
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 36 Усилия или РСН										
1	A		0.065	-38.880	1.489	0.045	-0.038	-0.053	-0.155	-0.083
2	A		0.274	-41.697	1.447	0.057	-0.047	-0.058	-0.212	-0.095
3	A		0.519	-39.370	1.362	0.063	-0.055	-0.049	-0.235	-0.056
4	A		0.662	-41.856	1.337	0.072	-0.062	-0.053	-0.278	-0.070

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.08
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 37

Элемент N= 37
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10554
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 37 Усилия или РСН										
1	A		-1.341	-44.129	0.165	-0.004	-0.223	-0.104	-0.391	-0.112
2	A		-1.277	-47.843	-0.050	-0.007	-0.266	-0.123	-0.454	-0.146
3	A		-0.951	-45.308	-0.219	-0.007	-0.272	-0.122	-0.447	-0.127
4	A		-0.932	-48.533	-0.374	-0.010	-0.306	-0.137	-0.498	-0.156

Нормативные значения Нормативные значения

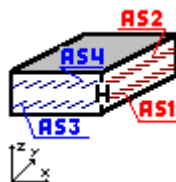
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 37 Усилия или РСН										
1	A		-1.130	-39.554	0.624	-0.005	-0.206	-0.095	-0.356	-0.103
2	A		-1.077	-42.649	0.444	-0.008	-0.242	-0.110	-0.408	-0.131
3	A		-0.805	-40.536	0.304	-0.007	-0.247	-0.109	-0.402	-0.115
4	A		-0.789	-43.223	0.174	-0.010	-0.275	-0.122	-0.445	-0.139

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.05
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 38

Элемент N= 38
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10555
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 38 Усилия или РСН										
1	A		-2.232	-45.118	-1.124	-0.094	-0.468	-0.105	-0.336	-0.490
2	A		-2.298	-49.053	-1.491	-0.112	-0.551	-0.124	-0.387	-0.576
3	A		-1.970	-46.607	-1.849	-0.113	-0.558	-0.130	-0.394	-0.552
4	A		-2.055	-50.000	-2.107	-0.127	-0.623	-0.145	-0.434	-0.624

Нормативные значения Нормативные значения

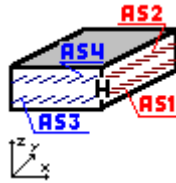
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 38 Усилия или РСН										
1	A		-1.926	-40.478	-0.490	-0.087	-0.430	-0.096	-0.306	-0.447
2	A		-1.980	-43.757	-0.796	-0.102	-0.498	-0.112	-0.349	-0.519
3	A		-1.707	-41.719	-1.094	-0.102	-0.504	-0.117	-0.354	-0.499
4	A		-1.778	-44.546	-1.309	-0.114	-0.559	-0.129	-0.387	-0.559

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.06
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 39

Элемент N= 39
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10556
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 39 Усилия или РСН										
1	A		-0.872	-49.674	-2.359	0.026	0.016	-0.021	-0.004	-0.459
2	A		-0.907	-53.544	-2.788	0.028	0.017	-0.025	-0.004	-0.533
3	A		-0.738	-52.009	-3.814	0.027	0.014	-0.026	-0.000	-0.555
4	A		-0.783	-55.258	-4.055	0.028	0.014	-0.029		-0.613

Нормативные значения Нормативные значения

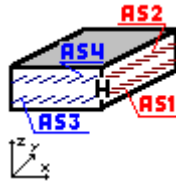
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 39 Усилия или РСН										
1	A		-0.756	-44.639	-1.463	0.023	0.014	-0.019	-0.004	-0.419
2	A		-0.785	-47.863	-1.821	0.024	0.015	-0.022	-0.003	-0.481
3	A		-0.644	-46.584	-2.676	0.024	0.012	-0.024	-0.000	-0.499
4	A		-0.681	-49.292	-2.876	0.024	0.013	-0.026	-0.000	-0.547

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 40

Элемент N= 40
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10557
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 40 Усилия или РСН										
1	A		-2.707	-45.497	-1.425	-0.152	-0.672	-0.087	-0.128	-0.666
2	A		-2.857	-49.518	-1.802	-0.179	-0.788	-0.104	-0.148	-0.779
3	A		-2.565	-47.229	-2.326	-0.182	-0.803	-0.114	-0.158	-0.775
4	A		-2.714	-50.674	-2.575	-0.203	-0.894	-0.127	-0.173	-0.866

Нормативные значения Нормативные значения

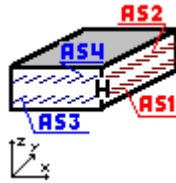
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 40 Усилия или РСН										
1	A		-2.348	-40.849	-0.723	-0.139	-0.616	-0.080	-0.116	-0.609
2	A		-2.473	-44.199	-1.037	-0.162	-0.712	-0.094	-0.133	-0.703
3	A		-2.229	-42.291	-1.474	-0.164	-0.725	-0.102	-0.142	-0.700
4	A		-2.354	-45.163	-1.681	-0.182	-0.801	-0.113	-0.154	-0.776

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.06
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 41

Элемент N= 41
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10558
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 41 Усилия или РСН										
1	A		-0.439	-51.429	-2.534	0.121	0.272	-0.017	-0.006	-0.523
2	A		-0.439	-55.272	-2.988	0.138	0.314	-0.020	-0.006	-0.606
3	A		-0.298	-53.829	-4.044	0.142	0.323	-0.020	-0.001	-0.629
4	A		-0.313	-57.047	-4.302	0.155	0.355	-0.023	-0.001	-0.693

Нормативные значения Нормативные значения

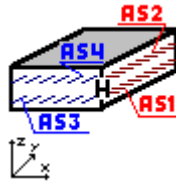
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 41 Усилия или РСН										
1	A		-0.413	-46.198	-1.627	0.109	0.248	-0.016	-0.005	-0.477
2	A		-0.414	-49.400	-2.006	0.123	0.283	-0.018	-0.005	-0.546
3	A		-0.296	-48.197	-2.885	0.127	0.290	-0.018	-0.001	-0.565
4	A		-0.308	-50.879	-3.100	0.138	0.317	-0.020	-0.001	-0.619

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.03
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 42

Элемент N= 42
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10559
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 42 Усилия или РСН										
1	A		-0.052	-53.340	-2.850	0.195	0.579	-0.004	-0.027	-0.695
2	A		-0.009	-57.172	-3.339	0.224	0.669	-0.004	-0.030	-0.802
3	A		0.144	-55.834	-4.419	0.233	0.691	-0.004	-0.024	-0.833
4	A		0.163	-59.033	-4.702	0.255	0.761	-0.004	-0.027	-0.916

Нормативные значения Нормативные значения

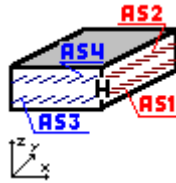
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 42 Усилия или РСН										
1	A		-0.108	-47.897	-1.929	0.178	0.528	-0.003	-0.025	-0.633
2	A		-0.072	-51.090	-2.336	0.202	0.602	-0.003	-0.027	-0.722
3	A		0.055	-49.975	-3.236	0.209	0.621	-0.003	-0.022	-0.748
4	A		0.071	-52.641	-3.472	0.227	0.679	-0.003	-0.024	-0.817

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.13
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 43

Элемент N= 43
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10560
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 43 Усилия или РСН										
1	A		0.369	-55.603	-3.488	0.236	0.996	0.038	-0.152	-0.916
2	A		0.485	-59.461	-4.047	0.272	1.150	0.044	-0.174	-1.057
3	A		0.701	-58.243	-5.115	0.284	1.193	0.041	-0.159	-1.105
4	A		0.772	-61.451	-5.456	0.312	1.312	0.046	-0.178	-1.214

Нормативные значения Нормативные значения

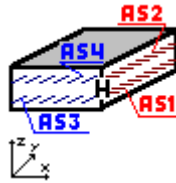
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 43 Усилия или РСН										
1	A		0.242	-49.917	-2.529	0.215	0.907	0.035	-0.139	-0.834
2	A		0.338	-53.132	-2.995	0.245	1.035	0.040	-0.157	-0.952
3	A		0.518	-52.116	-3.886	0.255	1.072	0.038	-0.144	-0.992
4	A		0.577	-54.790	-4.169	0.278	1.170	0.042	-0.160	-1.082

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 44

Элемент N= 44
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10561
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 44 Усилия или РСН										
1	A		-2.944	-45.676	-1.905	-0.191	-0.821	-0.050	-0.231	-0.772
2	A		-3.145	-49.729	-2.321	-0.224	-0.960	-0.060	-0.268	-0.902
3	A		-2.897	-47.578	-3.027	-0.231	-0.990	-0.072	-0.305	-0.922
4	A		-3.083	-51.035	-3.289	-0.257	-1.099	-0.079	-0.331	-1.024

Нормативные значения Нормативные значения

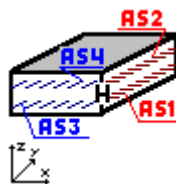
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 44 Усилия или РСН										
1	A		-2.555	-41.034	-1.129	-0.175	-0.751	-0.046	-0.210	-0.706
2	A		-2.722	-44.411	-1.476	-0.203	-0.868	-0.055	-0.242	-0.814
3	A		-2.515	-42.619	-2.064	-0.208	-0.893	-0.064	-0.272	-0.831
4	A		-2.670	-45.500	-2.283	-0.230	-0.983	-0.070	-0.294	-0.916

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.05
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 45

Элемент N= 45
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10562
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 45 Усилия или РСН										
1	A		-2.019	-46.999	-1.977	-0.153	-0.515	0.012	-0.013	-0.607
2	A		-2.130	-51.002	-2.379	-0.181	-0.602	0.012	-0.015	-0.709
3	A		-1.907	-49.149	-3.268	-0.190	-0.628	0.008	-0.024	-0.738
4	A		-2.018	-52.537	-3.501	-0.211	-0.695	0.008	-0.024	-0.818

Нормативные значения Нормативные значения

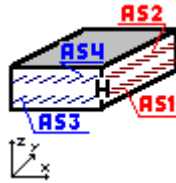
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 45 Усилия или РСН										
1	A		-1.724	-42.236	-1.158	-0.141	-0.471	0.010	-0.012	-0.555
2	A		-1.816	-45.573	-1.493	-0.164	-0.544	0.010	-0.014	-0.640
3	A		-1.631	-44.028	-2.234	-0.171	-0.565	0.007	-0.021	-0.665
4	A		-1.723	-46.852	-2.428	-0.189	-0.621	0.007	-0.021	-0.731

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.02
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 46

Элемент N= 46
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10563
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 46 Усилия или РСН										
1	A		-1.446	-48.046	-2.180	-0.070	-0.231	-0.013	-0.003	-0.486
2	A		-1.526	-51.949	-2.576	-0.084	-0.271	-0.017	-0.002	-0.566
3	A		-1.323	-50.324	-3.589	-0.090	-0.286	-0.020	-0.001	-0.591
4	A		-1.407	-53.609	-3.804	-0.101	-0.316	-0.022		-0.653

Нормативные значения Нормативные значения

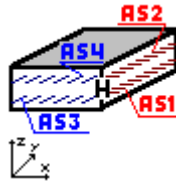
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 46 Усилия или РСН										
1	A		-1.229	-43.191	-1.305	-0.065	-0.211	-0.012	-0.002	-0.444
2	A		-1.295	-46.444	-1.635	-0.077	-0.245	-0.015	-0.002	-0.511
3	A		-1.126	-45.089	-2.479	-0.082	-0.257	-0.018	-0.001	-0.531
4	A		-1.196	-47.827	-2.658	-0.091	-0.283	-0.020	-0.000	-0.583

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 47

Элемент N= 47
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10564
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 47 Усилия или РСН										
1	A		-1.059	-49.152	-2.620	0.024	0.016	-0.057	-0.007	-0.414
2	A		-1.121	-52.972	-3.032	0.025	0.016	-0.067	-0.005	-0.482
3	A		-0.972	-51.500	-4.119	0.026	0.012	-0.071	-0.002	-0.503
4	A		-1.037	-54.703	-4.340	0.027	0.012	-0.079	-0.001	-0.555

Нормативные значения Нормативные значения

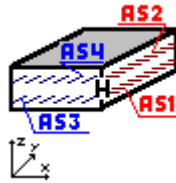
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 47 Усилия или РСН										
1	A		-0.924	-44.201	-1.669	0.021	0.014	-0.053	-0.006	-0.378
2	A		-0.976	-47.384	-2.012	0.022	0.014	-0.061	-0.005	-0.434
3	A		-0.852	-46.157	-2.918	0.022	0.010	-0.064	-0.001	-0.452
4	A		-0.906	-48.827	-3.102	0.023	0.011	-0.070	-0.001	-0.495

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 48

Элемент N= 48
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10565
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 48 Усилия или РСН										
1	A		-0.702	-50.928	-2.868	0.108	0.246	-0.043	-0.018	-0.471
2	A		-0.730	-54.742	-3.306	0.123	0.283	-0.050	-0.018	-0.546
3	A		-0.628	-53.317	-4.434	0.129	0.291	-0.052	-0.016	-0.571
4	A		-0.661	-56.510	-4.672	0.140	0.320	-0.057	-0.016	-0.629

Нормативные значения Нормативные значения

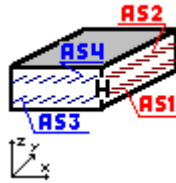
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 48 Усилия или РСН										
1	A		-0.661	-45.784	-1.896	0.097	0.224	-0.039	-0.016	-0.429
2	A		-0.684	-48.962	-2.261	0.110	0.255	-0.045	-0.016	-0.492
3	A		-0.600	-47.775	-3.201	0.115	0.261	-0.047	-0.014	-0.513
4	A		-0.627	-50.436	-3.399	0.125	0.285	-0.051	-0.015	-0.561

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.02
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 49

Элемент N= 49
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10566
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 49 Усилия или РСН										
1	A		-0.629	-52.649	-3.331	0.178	0.524	0.005	-0.026	-0.643
2	A		-0.643	-56.447	-3.808	0.205	0.605	0.005	-0.029	-0.743
3	A		-0.513	-55.100	-4.992	0.215	0.628	0.005	-0.027	-0.780
4	A		-0.537	-58.273	-5.256	0.236	0.691	0.005	-0.029	-0.857

Нормативные значения Нормативные значения

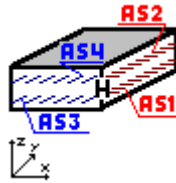
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 49 Усилия или РСН										
1	A		-0.650	-47.315	-2.329	0.162	0.477	0.004	-0.024	-0.585
2	A		-0.662	-50.480	-2.727	0.184	0.545	0.005	-0.026	-0.669
3	A		-0.554	-49.357	-3.714	0.193	0.564	0.004	-0.024	-0.700
4	A		-0.574	-52.001	-3.933	0.210	0.616	0.005	-0.026	-0.764

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.02
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 50

Элемент N= 50
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10567
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 50 Усилия или РСН										
1	A		-0.548	-54.381	-4.216	0.207	0.881	0.095	-0.178	-0.857
2	A		-0.526	-58.154	-4.776	0.240	1.018	0.109	-0.202	-0.989
3	A		-0.275	-56.922	-5.968	0.253	1.064	0.110	-0.201	-1.043
4	A		-0.283	-60.064	-6.298	0.277	1.169	0.121	-0.221	-1.144

Нормативные значения Нормативные значения

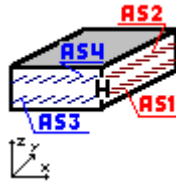
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 50 Усилия или РСН										
1	A		-0.617	-48.857	-3.156	0.188	0.802	0.087	-0.162	-0.780
2	A		-0.599	-52.001	-3.623	0.216	0.917	0.098	-0.182	-0.890
3	A		-0.389	-50.975	-4.616	0.226	0.955	0.099	-0.181	-0.935
4	A		-0.396	-53.593	-4.891	0.247	1.042	0.108	-0.198	-1.019

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 51

Элемент N= 51
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10568
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 51 Усилия или РСН										
1	A		-3.068	-45.645	-1.733	-0.206	-0.898	-0.005	-0.044	-0.774
2	A		-3.299	-49.694	-2.086	-0.242	-1.049	-0.008	-0.051	-0.903
3	A		-3.090	-47.700	-2.951	-0.253	-1.095	-0.018	-0.077	-0.944
4	A		-3.296	-51.139	-3.147	-0.281	-1.212	-0.019	-0.079	-1.043

Нормативные значения Нормативные значения

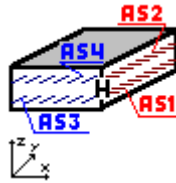
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 51 Усилия или РСН										
1	A		-2.654	-41.029	-0.949	-0.189	-0.821	-0.005	-0.039	-0.707
2	A		-2.846	-44.403	-1.243	-0.218	-0.948	-0.007	-0.045	-0.815
3	A		-2.673	-42.742	-1.965	-0.228	-0.986	-0.015	-0.067	-0.849
4	A		-2.844	-45.607	-2.127	-0.251	-1.083	-0.016	-0.069	-0.932

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.03
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 52

Элемент N= 52
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10569
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 52 Усилия или РСН										
1	A		-2.204	-46.570	-1.979	-0.150	-0.510	0.002	0.022	-0.615
2	A		-2.353	-50.513	-2.336	-0.177	-0.597	0.001	0.027	-0.718
3	A		-2.141	-48.786	-3.347	-0.188	-0.626	-0.003	0.025	-0.752
4	A		-2.282	-52.114	-3.532	-0.209	-0.693	-0.004	0.028	-0.831

Нормативные значения Нормативные значения

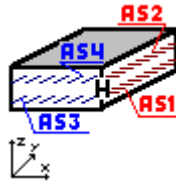
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 52 Усилия или РСН										
1	A		-1.878	-41.875	-1.135	-0.138	-0.467	0.002	0.020	-0.562
2	A		-2.002	-45.162	-1.433	-0.160	-0.539	0.001	0.024	-0.648
3	A		-1.826	-43.722	-2.276	-0.170	-0.563	-0.003	0.022	-0.676
4	A		-1.943	-46.495	-2.429	-0.187	-0.619	-0.003	0.025	-0.742

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.09
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 53

Элемент N= 53
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10570
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 53 Усилия или РСН										
1	A		-1.692	-47.363	-2.366	-0.063	-0.205	-0.044	0.005	-0.438
2	A		-1.813	-51.185	-2.740	-0.075	-0.242	-0.053	0.007	-0.511
3	A		-1.605	-49.659	-3.830	-0.080	-0.258	-0.058	0.011	-0.533
4	A		-1.723	-52.869	-4.020	-0.090	-0.285	-0.064	0.013	-0.589

Нормативные значения Нормативные значения

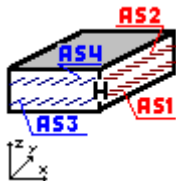
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 53 Усилия или РСН										
1	A		-1.441	-42.603	-1.447	-0.058	-0.188	-0.041	0.004	-0.400
2	A		-1.542	-45.787	-1.759	-0.068	-0.218	-0.048	0.006	-0.461
3	A		-1.369	-44.516	-2.667	-0.073	-0.232	-0.052	0.010	-0.479
4	A		-1.466	-47.191	-2.826	-0.080	-0.255	-0.057	0.011	-0.526

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.01
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 54

Элемент N= 54
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10571
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 54 Усилия или РСН										
1	A		-1.228	-48.405	-2.993	0.019	0.013	-0.086	-0.006	-0.331
2	A		-1.311	-52.167	-3.422	0.021	0.012	-0.100	-0.005	-0.386
3	A		-1.175	-50.775	-4.525	0.023	0.005	-0.107	-0.001	-0.405
4	A		-1.256	-53.923	-4.757	0.024	0.005	-0.118	-0.001	-0.447

Нормативные значения Нормативные значения

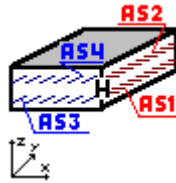
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 54 Усилия или РСН										
1	A		-1.073	-43.562	-1.985	0.017	0.011	-0.079	-0.005	-0.302
2	A		-1.142	-46.697	-2.342	0.019	0.010	-0.091	-0.004	-0.348
3	A		-1.029	-45.537	-3.261	0.020	0.005	-0.096	-0.001	-0.364
4	A		-1.096	-48.160	-3.455	0.021	0.005	-0.105	-0.000	-0.399

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 55

Элемент N= 55
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10572
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 55 Усилия или РСН										
1	A		-0.953	-50.193	-3.107	0.080	0.195	-0.062	-0.028	-0.369
2	A		-0.999	-53.978	-3.541	0.092	0.224	-0.072	-0.031	-0.430
3	A		-0.971	-52.585	-4.701	0.098	0.229	-0.076	-0.031	-0.455
4	A		-1.011	-55.752	-4.932	0.107	0.252	-0.084	-0.033	-0.501

Нормативные значения Нормативные значения

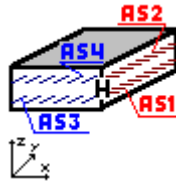
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 55 Усилия или РСН										
1	A		-0.894	-45.167	-2.086	0.073	0.177	-0.057	-0.025	-0.337
2	A		-0.933	-48.321	-2.447	0.083	0.202	-0.065	-0.027	-0.387
3	A		-0.909	-47.161	-3.414	0.087	0.206	-0.068	-0.027	-0.409
4	A		-0.942	-49.800	-3.606	0.095	0.225	-0.075	-0.029	-0.447

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.06
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 56

Элемент N= 56
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10573
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 56 Усилия или РСН										
1	A		-1.253	-51.658	-3.468	0.130	0.411	0.012	-0.011	-0.477
2	A		-1.315	-55.428	-3.921	0.151	0.475	0.014	-0.012	-0.554
3	A		-1.254	-54.089	-5.200	0.161	0.495	0.012	-0.014	-0.590
4	A		-1.310	-57.240	-5.434	0.176	0.545	0.013	-0.014	-0.649

Нормативные значения Нормативные значения

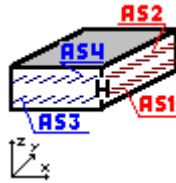
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 56 Усилия или РСН										
1	A		-1.235	-46.475	-2.422	0.118	0.374	0.011	-0.010	-0.434
2	A		-1.286	-49.617	-2.800	0.136	0.428	0.012	-0.010	-0.499
3	A		-1.236	-48.502	-3.866	0.144	0.445	0.011	-0.012	-0.529
4	A		-1.282	-51.127	-4.061	0.157	0.486	0.012	-0.012	-0.578

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.01
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 57

Элемент N= 57
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10574
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 57 Усилия или РСН										
1	A		-1.877	-53.061	-4.432	0.154	0.683	0.142	-0.267	-0.670
2	A		-1.983	-56.809	-4.960	0.179	0.792	0.162	-0.304	-0.779
3	A		-1.704	-55.604	-6.300	0.193	0.833	0.165	-0.309	-0.832
4	A		-1.817	-58.723	-6.588	0.212	0.916	0.181	-0.338	-0.914

Нормативные значения Нормативные значения

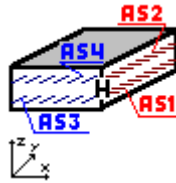
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 57 Усилия или РСН										
1	A		-1.854	-47.724	-3.323	0.140	0.622	0.129	-0.243	-0.609
2	A		-1.942	-50.847	-3.763	0.161	0.713	0.146	-0.274	-0.700
3	A		-1.710	-49.843	-4.879	0.172	0.747	0.149	-0.278	-0.744
4	A		-1.804	-52.442	-5.120	0.188	0.816	0.162	-0.302	-0.812

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.03
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 58

Элемент N= 58
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10575
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 58 Усилия или РСН										
1	A		-3.186	-45.184	-1.892	-0.200	-0.876	0.041	0.133	-0.801
2	A		-3.439	-49.169	-2.232	-0.234	-1.024	0.047	0.155	-0.936
3	A		-3.262	-47.324	-3.232	-0.249	-1.077	0.040	0.147	-0.995
4	A		-3.483	-50.697	-3.403	-0.275	-1.190	0.046	0.165	-1.096

Нормативные значения Нормативные значения

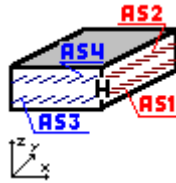
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 58 Усилия или РСН										
1	A		-2.743	-40.636	-1.076	-0.183	-0.801	0.038	0.122	-0.733
2	A		-2.955	-43.957	-1.359	-0.212	-0.924	0.042	0.140	-0.845
3	A		-2.807	-42.420	-2.192	-0.224	-0.969	0.037	0.133	-0.894
4	A		-2.991	-45.230	-2.335	-0.246	-1.063	0.041	0.148	-0.979

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.04
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 59

Элемент N= 59
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10576
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 59 Усилия или РСН										
1	A		-2.453	-45.712	-2.016	-0.140	-0.460	-0.002	0.013	-0.573
2	A		-2.644	-49.543	-2.336	-0.165	-0.538	-0.003	0.017	-0.668
3	A		-2.425	-47.936	-3.450	-0.176	-0.568	-0.009	0.020	-0.702
4	A		-2.600	-51.161	-3.594	-0.194	-0.627	-0.009	0.023	-0.774

Нормативные значения Нормативные значения

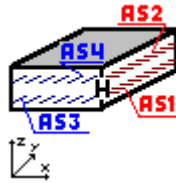
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 59 Усилия или РСН										
1	A		-2.085	-41.125	-1.148	-0.128	-0.420	-0.002	0.012	-0.523
2	A		-2.244	-44.317	-1.414	-0.149	-0.486	-0.003	0.015	-0.603
3	A		-2.062	-42.978	-2.343	-0.158	-0.510	-0.008	0.018	-0.631
4	A		-2.208	-45.666	-2.463	-0.174	-0.560	-0.008	0.020	-0.691

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.02
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 60

Элемент N= 60
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10577
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 60 Усилия или РСН										
1	A		-2.006	-46.393	-2.776	-0.044	-0.163	-0.070	0.019	-0.347
2	A		-2.173	-50.104	-3.173	-0.052	-0.193	-0.082	0.025	-0.403
3	A		-1.926	-48.697	-4.315	-0.055	-0.209	-0.090	0.031	-0.420
4	A		-2.085	-51.807	-4.517	-0.062	-0.231	-0.099	0.034	-0.464

Нормативные значения Нормативные значения

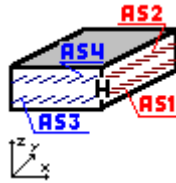
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 60 Усилия или РСН										
1	A		-1.711	-41.752	-1.799	-0.041	-0.150	-0.064	0.018	-0.316
2	A		-1.851	-44.845	-2.129	-0.048	-0.174	-0.074	0.023	-0.363
3	A		-1.645	-43.672	-3.080	-0.050	-0.188	-0.081	0.028	-0.378
4	A		-1.777	-46.264	-3.250	-0.055	-0.206	-0.089	0.031	-0.414

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 61

Элемент N= 61
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10578
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 61 Усилия или РСН										
1	A		-1.216	-47.550	-3.501	0.014	0.007	-0.100	-0.008	-0.223
2	A		-1.298	-51.251	-3.988	0.016	0.004	-0.117	-0.007	-0.261
3	A		-1.159	-49.968	-5.067	0.018	-0.005	-0.124	-0.006	-0.278
4	A		-1.239	-53.056	-5.349	0.019	-0.006	-0.136	-0.006	-0.307

Нормативные значения Нормативные значения

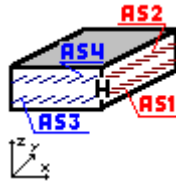
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м**2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 61 Усилия или РСН										
1	A		-1.055	-42.827	-2.438	0.012	0.005	-0.091	-0.007	-0.204
2	A		-1.124	-45.911	-2.844	0.014	0.003	-0.105	-0.006	-0.235
3	A		-1.008	-44.841	-3.743	0.015	-0.005	-0.111	-0.006	-0.249
4	A		-1.074	-47.415	-3.978	0.017	-0.005	-0.122	-0.005	-0.273

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 62

Элемент N= 62
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10579
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 62 Усилия или РСН										
1	A		-0.928	-49.380	-3.278	0.043	0.128	-0.071	-0.040	-0.242
2	A		-0.955	-53.146	-3.733	0.049	0.147	-0.083	-0.046	-0.283
3	A		-1.045	-51.828	-4.879	0.052	0.148	-0.087	-0.050	-0.307
4	A		-1.058	-54.973	-5.128	0.057	0.163	-0.096	-0.054	-0.338

Нормативные значения Нормативные значения

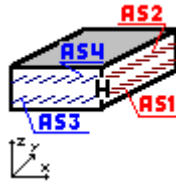
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 62 Усилия или РСН										
1	A		-0.871	-44.490	-2.227	0.039	0.116	-0.065	-0.036	-0.221
2	A		-0.893	-47.628	-2.606	0.044	0.132	-0.075	-0.041	-0.255
3	A		-0.968	-46.530	-3.560	0.046	0.133	-0.078	-0.045	-0.275
4	A		-0.979	-49.150	-3.768	0.051	0.145	-0.086	-0.048	-0.301

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 63

Элемент N= 63
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10580
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 63 Усилия или РСН										
1	A		-1.762	-50.653	-3.203	0.070	0.265	0.015	-0.017	-0.274
2	A		-1.853	-54.426	-3.620	0.081	0.307	0.017	-0.021	-0.323
3	A		-1.961	-53.121	-4.986	0.085	0.322	0.016	-0.031	-0.353
4	A		-2.023	-56.270	-5.182	0.093	0.354	0.017	-0.034	-0.388

Нормативные значения Нормативные значения

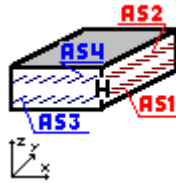
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 63 Усилия или РСН										
1	A		-1.709	-45.638	-2.160	0.063	0.241	0.014	-0.015	-0.251
2	A		-1.785	-48.782	-2.508	0.073	0.276	0.015	-0.018	-0.291
3	A		-1.876	-47.694	-3.646	0.076	0.289	0.014	-0.027	-0.316
4	A		-1.928	-50.318	-3.810	0.083	0.316	0.015	-0.029	-0.346

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 64

Элемент N= 64
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10581
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 64 Усилия или РСН										
1	A		-3.523	-51.130	-4.209	0.098	0.417	0.168	-0.269	-0.312
2	A		-3.777	-54.804	-4.707	0.114	0.486	0.191	-0.318	-0.367
3	A		-3.471	-53.713	-6.268	0.120	0.518	0.193	-0.357	-0.399
4	A		-3.705	-56.761	-6.510	0.132	0.571	0.211	-0.392	-0.440

Нормативные значения Нормативные значения

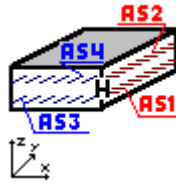
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 64 Усилия или РСН										
1	A		-3.390	-46.058	-3.096	0.090	0.380	0.153	-0.241	-0.287
2	A		-3.602	-49.119	-3.511	0.103	0.438	0.172	-0.282	-0.332
3	A		-3.347	-48.210	-4.811	0.108	0.465	0.174	-0.314	-0.359
4	A		-3.542	-50.750	-5.013	0.118	0.509	0.189	-0.344	-0.393

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.03
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 65

Элемент N= 65
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10582
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 65 Усилия или РСН										
1	A		-3.360	-44.383	-1.669	-0.183	-0.778	0.075	0.165	-0.756
2	A		-3.641	-48.260	-1.936	-0.215	-0.909	0.087	0.191	-0.882
3	A		-3.480	-46.537	-3.058	-0.228	-0.961	0.085	0.198	-0.942
4	A		-3.720	-49.811	-3.159	-0.252	-1.061	0.094	0.218	-1.037

Нормативные значения Нормативные значения

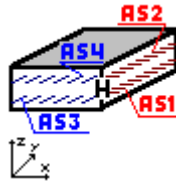
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 65 Усилия или РСН										
1	A		-2.878	-39.932	-0.858	-0.168	-0.711	0.069	0.150	-0.691
2	A		-3.112	-43.163	-1.080	-0.194	-0.821	0.079	0.172	-0.796
3	A		-2.978	-41.727	-2.015	-0.205	-0.864	0.077	0.177	-0.846
4	A		-3.178	-44.456	-2.099	-0.225	-0.947	0.085	0.194	-0.925

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.05
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 66

Элемент N= 66
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10583
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 66 Усилия или РСН										
1	A		-2.963	-44.418	-2.291	-0.102	-0.362	-0.007	0.008	-0.435
2	A		-3.230	-48.082	-2.616	-0.120	-0.424	-0.009	0.011	-0.506
3	A		-2.968	-46.589	-3.837	-0.127	-0.450	-0.016	0.017	-0.527
4	A		-3.208	-49.669	-3.975	-0.141	-0.497	-0.017	0.019	-0.582

Нормативные значения Нормативные значения

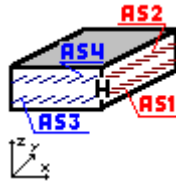
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 66 Усилия или РСН										
1	A		-2.523	-39.975	-1.380	-0.094	-0.331	-0.007	0.008	-0.397
2	A		-2.746	-43.028	-1.651	-0.109	-0.383	-0.008	0.011	-0.456
3	A		-2.527	-41.784	-2.668	-0.115	-0.404	-0.014	0.016	-0.474
4	A		-2.727	-44.350	-2.783	-0.126	-0.443	-0.015	0.017	-0.520

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 67

Элемент N= 67
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10584
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 67 Усилия или РСН										
1	A		-2.308	-45.326	-3.496	-0.014	-0.111	-0.082	0.032	-0.227
2	A		-2.523	-48.920	-3.976	-0.017	-0.132	-0.097	0.040	-0.264
3	A		-2.168	-47.651	-5.147	-0.017	-0.149	-0.106	0.045	-0.273
4	A		-2.376	-50.654	-5.414	-0.019	-0.164	-0.117	0.051	-0.301

Нормативные значения Нормативные значения

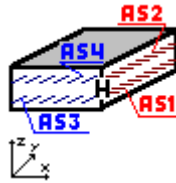
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 67 Усилия или РСН										
1	A		-1.973	-40.804	-2.441	-0.013	-0.102	-0.075	0.030	-0.207
2	A		-2.152	-43.800	-2.841	-0.015	-0.119	-0.087	0.036	-0.237
3	A		-1.856	-42.742	-3.817	-0.015	-0.133	-0.095	0.041	-0.245
4	A		-2.030	-45.245	-4.039	-0.017	-0.146	-0.104	0.045	-0.269

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 68

Элемент N= 68
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10585
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 68 Усилия или РСН										
1	A		-0.930	-46.518	-3.990	0.006	-0.001	-0.092	-0.017	-0.123
2	A		-0.982	-50.147	-4.560	0.008	-0.005	-0.107	-0.019	-0.145
3	A		-0.822	-48.994	-5.645	0.007	-0.019	-0.112	-0.024	-0.163
4	A		-0.880	-52.013	-5.992	0.008	-0.021	-0.124	-0.025	-0.179

Нормативные значения Нормативные значения

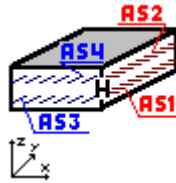
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 68 Усилия или РСН										
1	A		-0.786	-41.933	-2.902	0.005	-0.002	-0.084	-0.016	-0.112
2	A		-0.830	-44.957	-3.376	0.006	-0.005	-0.096	-0.018	-0.130
3	A		-0.696	-43.997	-4.281	0.006	-0.017	-0.101	-0.022	-0.145
4	A		-0.744	-46.512	-4.570	0.007	-0.019	-0.110	-0.023	-0.158

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 69

Элемент N= 69
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10586
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 69 Усилия или РСН										
1	A		-0.526	-48.323	-3.581	-0.008	0.057	-0.065	-0.079	-0.123
2	A		-0.497	-52.044	-4.112	-0.009	0.065	-0.075	-0.091	-0.147
3	A		-0.711	-50.951	-5.217	-0.012	0.062	-0.077	-0.102	-0.171
4	A		-0.667	-54.037	-5.532	-0.012	0.068	-0.085	-0.111	-0.188

Нормативные значения Нормативные значения

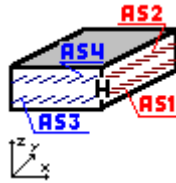
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 69 Усилия или РСН										
1	A		-0.489	-43.603	-2.506	-0.008	0.052	-0.059	-0.073	-0.112
2	A		-0.465	-46.704	-2.949	-0.009	0.058	-0.068	-0.083	-0.133
3	A		-0.644	-45.793	-3.870	-0.011	0.055	-0.070	-0.092	-0.153
4	A		-0.607	-48.365	-4.132	-0.011	0.060	-0.077	-0.100	-0.167

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 70

Элемент N= 70
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10587
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 70 Усилия или РСН										
1	A		-1.436	-49.968	-2.751	-0.011	0.116	0.013	-0.062	-0.082
2	A		-1.442	-53.799	-3.163	-0.013	0.135	0.015	-0.073	-0.102
3	A		-1.879	-52.645	-4.522	-0.016	0.144	0.015	-0.087	-0.129
4	A		-1.840	-55.826	-4.716	-0.017	0.159	0.017	-0.095	-0.142

Нормативные значения Нормативные значения

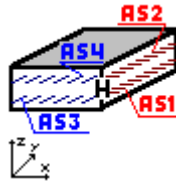
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 70 Усилия или РСН										
1	A		-1.424	-45.106	-1.739	-0.010	0.105	0.012	-0.058	-0.077
2	A		-1.429	-48.298	-2.082	-0.011	0.122	0.013	-0.067	-0.094
3	A		-1.793	-47.337	-3.215	-0.014	0.129	0.014	-0.079	-0.116
4	A		-1.760	-49.987	-3.376	-0.015	0.141	0.015	-0.085	-0.127

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 71

Элемент N= 71
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10588
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 71 Усилия или РСН										
1	A		-4.736	-50.211	-2.034	0.030	0.156	0.139	-0.296	0.059
2	A		-5.090	-53.984	-2.273	0.034	0.187	0.160	-0.336	0.057
3	A		-5.123	-52.836	-4.243	0.034	0.214	0.166	-0.330	0.019
4	A		-5.403	-55.969	-4.237	0.037	0.236	0.182	-0.363	0.021

Нормативные значения Нормативные значения

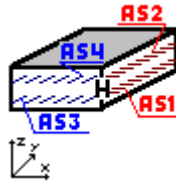
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 71 Усилия или РСН										
1	A		-4.497	-45.338	-1.113	0.028	0.143	0.126	-0.271	0.048
2	A		-4.792	-48.483	-1.312	0.032	0.169	0.143	-0.304	0.047
3	A		-4.819	-47.526	-2.954	0.031	0.192	0.149	-0.299	0.015
4	A		-5.052	-50.137	-2.949	0.034	0.210	0.162	-0.327	0.017

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 72

Элемент N= 72
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10589
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 72 Усилия или РСН										
1	A		-3.702	-42.610	-1.636	-0.140	-0.611	0.106	0.241	-0.634
2	A		-4.033	-46.238	-1.863	-0.164	-0.714	0.123	0.279	-0.739
3	A		-3.872	-44.610	-3.131	-0.174	-0.753	0.122	0.300	-0.775
4	A		-4.153	-47.675	-3.186	-0.192	-0.831	0.136	0.329	-0.856

Нормативные значения Нормативные значения

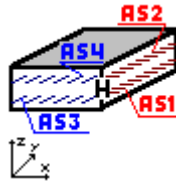
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 72 Усилия или РСН										
1	A		-3.158	-38.343	-0.817	-0.129	-0.558	0.097	0.219	-0.580
2	A		-3.434	-41.366	-1.006	-0.149	-0.644	0.111	0.251	-0.668
3	A		-3.300	-40.010	-2.063	-0.157	-0.677	0.110	0.268	-0.697
4	A		-3.534	-42.564	-2.109	-0.172	-0.742	0.122	0.292	-0.765

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.04
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 73

Элемент N= 73
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10590
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 73 Усилия или РСН										
1	A		-3.620	-42.882	-2.944	-0.039	-0.237	-0.012	0.036	-0.250
2	A		-3.979	-46.345	-3.340	-0.046	-0.278	-0.015	0.045	-0.288
3	A		-3.612	-44.995	-4.709	-0.048	-0.298	-0.023	0.049	-0.293
4	A		-3.936	-47.900	-4.889	-0.053	-0.329	-0.025	0.056	-0.323

Нормативные значения Нормативные значения

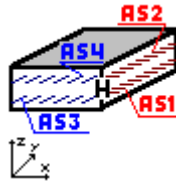
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 73 Усилия или РСН										
1	A		-3.091	-38.593	-1.959	-0.036	-0.216	-0.011	0.034	-0.227
2	A		-3.390	-41.478	-2.289	-0.042	-0.251	-0.014	0.041	-0.259
3	A		-3.084	-40.354	-3.430	-0.043	-0.267	-0.021	0.045	-0.263
4	A		-3.354	-42.774	-3.580	-0.048	-0.293	-0.022	0.051	-0.288

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 74

Элемент N= 74
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10591
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 74 Усилия или РСН										
1	A		-2.294	-44.480	-4.468	0.023	-0.055	-0.075	0.049	-0.110
2	A		-2.517	-47.995	-5.092	0.027	-0.068	-0.088	0.058	-0.127
3	A		-2.002	-46.779	-6.257	0.028	-0.086	-0.097	0.060	-0.127
4	A		-2.232	-49.712	-6.640	0.032	-0.095	-0.107	0.067	-0.141

Нормативные значения Нормативные значения

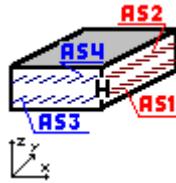
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 74 Усилия или РСН										
1	A		-1.960	-40.045	-3.334	0.021	-0.050	-0.068	0.045	-0.100
2	A		-2.146	-42.974	-3.854	0.024	-0.061	-0.079	0.052	-0.114
3	A		-1.717	-41.961	-4.825	0.025	-0.077	-0.087	0.054	-0.114
4	A		-1.909	-44.405	-5.144	0.028	-0.084	-0.095	0.060	-0.125

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 75

Элемент N= 75
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10592
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 75 Усилия или РСН										
1	A		-0.544	-44.975	-4.373	-0.005	-0.010	-0.052	-0.028	0.023
2	A		-0.556	-48.490	-5.042	-0.006	-0.016	-0.061	-0.035	0.021
3	A		-0.377	-47.443	-6.373	-0.013	-0.036	-0.060	-0.053	-0.010
4	A		-0.405	-50.359	-6.775	-0.013	-0.039	-0.067	-0.057	-0.008

Нормативные значения Нормативные значения

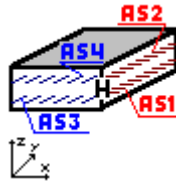
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 75 Усилия или РСН										
1	A		-0.417	-40.587	-3.288	-0.006	-0.009	-0.048	-0.029	0.022
2	A		-0.427	-43.516	-3.845	-0.007	-0.015	-0.055	-0.035	0.020
3	A		-0.278	-42.644	-4.954	-0.012	-0.031	-0.054	-0.050	-0.005
4	A		-0.301	-45.074	-5.289	-0.013	-0.034	-0.060	-0.053	-0.004

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.05
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 76

Элемент N= 76
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10593
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 76 Усилия или РСН										
1	A		-0.070	-46.927	-3.972	-0.082	-0.004	-0.035	-0.177	0.025
2	A		-0.010	-50.582	-4.612	-0.096	-0.007	-0.040	-0.208	0.022
3	A		-0.197	-50.009	-5.870	-0.108	-0.014	-0.038	-0.227	-0.004
4	A		-0.131	-52.990	-6.256	-0.118	-0.015	-0.043	-0.250	-0.004

Нормативные значения Нормативные значения

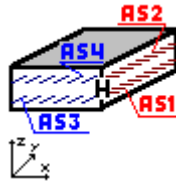
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 76 Усилия или РСН										
1	A		-0.043	-42.381	-2.891	-0.076	-0.005	-0.032	-0.166	0.023
2	A		0.007	-45.427	-3.424	-0.088	-0.007	-0.037	-0.192	0.020
3	A		-0.149	-44.950	-4.472	-0.098	-0.013	-0.035	-0.207	-0.002
4	A		-0.093	-47.434	-4.794	-0.106	-0.014	-0.039	-0.226	-0.002

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.09
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 77

Элемент N= 77
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10594
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 77 Усилия или РСН										
1	A		0.052	-48.387	-3.122	-0.126		0.010	-0.302	0.038
2	A		0.271	-52.132	-3.698	-0.147	0.002	0.011	-0.354	0.036
3	A		-0.518	-51.744	-4.858	-0.164	0.005	0.012	-0.402	0.025
4	A		-0.264	-54.779	-5.203	-0.178	0.006	0.013	-0.439	0.025

Нормативные значения Нормативные значения

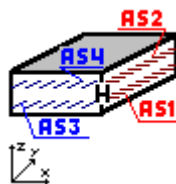
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 77 Усилия или РСН										
1	A		-0.083	-43.765	-2.090	-0.116	-0.001	0.008	-0.278	0.033
2	A		0.100	-46.885	-2.570	-0.133	0.001	0.009	-0.322	0.032
3	A		-0.558	-46.562	-3.537	-0.147	0.003	0.010	-0.362	0.023
4	A		-0.346	-49.091	-3.825	-0.160	0.004	0.011	-0.393	0.023

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		0.09
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 78

Элемент N= 78
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10595
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 78 Усилия или РСН										
1	A		-4.714	-50.122	-0.829	-0.063	-0.004	0.079	-0.311	0.070
2	A		-4.995	-54.029	-1.030	-0.074	0.004	0.092	-0.363	0.056
3	A		-5.541	-53.410	-2.772	-0.087	0.029	0.095	-0.430	-0.025
4	A		-5.711	-56.597	-2.759	-0.094	0.033	0.105	-0.465	-0.028

Нормативные значения Нормативные значения

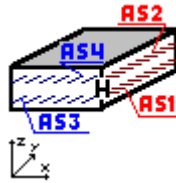
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 78 Усилия или РСН										
1	A		-4.533	-45.441	-0.083	-0.058	-0.002	0.072	-0.286	0.057
2	A		-4.767	-48.697	-0.251	-0.067	0.004	0.082	-0.330	0.045
3	A		-5.222	-48.180	-1.702	-0.078	0.025	0.085	-0.385	-0.022
4	A		-5.364	-50.837	-1.691	-0.084	0.028	0.093	-0.415	-0.025

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 79

Элемент N= 79
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10596
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 79 Усилия или РСН										
1	A		-4.360	-40.940	-2.155	-0.064	-0.372	0.109	0.402	-0.262
2	A		-4.797	-44.340	-2.443	-0.075	-0.434	0.127	0.471	-0.303
3	A		-4.624	-42.723	-3.905	-0.078	-0.456	0.127	0.487	-0.308
4	A		-4.991	-45.605	-3.990	-0.086	-0.504	0.141	0.541	-0.340

Нормативные значения Нормативные значения

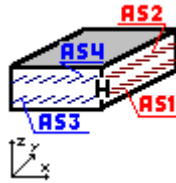
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 79 Усилия или РСН										
1	A		-3.716	-36.837	-1.284	-0.058	-0.339	0.100	0.370	-0.239
2	A		-4.081	-39.671	-1.524	-0.067	-0.391	0.114	0.428	-0.273
3	A		-3.936	-38.323	-2.742	-0.070	-0.410	0.114	0.441	-0.277
4	A		-4.242	-40.725	-2.813	-0.077	-0.449	0.126	0.486	-0.304

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 80

Элемент N= 80
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10597
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 80 Усилия или РСН										
1	A		-4.591	-41.561	-4.218	0.034	-0.109	-0.006	0.029	-0.076
2	A		-5.099	-44.842	-4.794	0.040	-0.129	-0.009	0.035	-0.083
3	A		-4.445	-43.659	-6.266	0.043	-0.143	-0.018	0.041	-0.069
4	A		-4.917	-46.403	-6.579	0.047	-0.157	-0.020	0.045	-0.075

Нормативные значения Нормативные значения

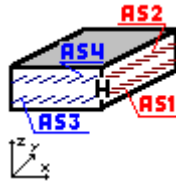
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 80 Усилия или РСН										
1	A		-3.948	-37.376	-3.106	0.031	-0.100	-0.006	0.027	-0.068
2	A		-4.372	-40.111	-3.586	0.037	-0.116	-0.008	0.033	-0.074
3	A		-3.826	-39.125	-4.812	0.039	-0.128	-0.016	0.037	-0.062
4	A		-4.220	-41.411	-5.074	0.043	-0.140	-0.017	0.041	-0.068

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 81

Элемент N= 81
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10598
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 81 Усилия или РСН										
1	A		-1.553	-43.270	-4.890	0.073	-0.006	-0.047	0.142	0.067
2	A		-1.684	-46.662	-5.626	0.086	-0.013	-0.055	0.163	0.079
3	A		-1.139	-45.205	-6.905	0.086	-0.036	-0.062	0.155	0.095
4	A		-1.299	-48.065	-7.366	0.096	-0.039	-0.068	0.172	0.103

Нормативные значения Нормативные значения

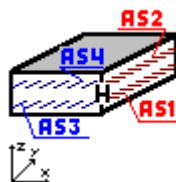
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 81 Усилия или РСН										
1	A		-1.298	-38.993	-3.773	0.067	-0.006	-0.042	0.129	0.062
2	A		-1.408	-41.820	-4.387	0.077	-0.011	-0.049	0.146	0.072
3	A		-0.954	-40.606	-5.453	0.077	-0.031	-0.055	0.139	0.086
4	A		-1.086	-42.989	-5.837	0.085	-0.033	-0.060	0.154	0.092

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 82

Элемент N= 82
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10599
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 82 Усилия или РСН										
1	A		-5.589	-38.598	-2.061	0.013	-0.143	0.105	0.211	0.109
2	A		-6.181	-41.647	-2.322	0.016	-0.166	0.121	0.247	0.134
3	A		-5.922	-40.328	-4.255	0.018	-0.172	0.120	0.261	0.151
4	A		-6.421	-42.899	-4.271	0.021	-0.189	0.133	0.289	0.170

Нормативные значения Нормативные значения

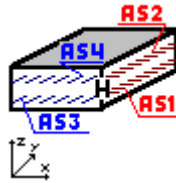
No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 82 Усилия или РСН										
1	A		-4.790	-34.680	-1.194	0.013	-0.130	0.096	0.195	0.102
2	A		-5.283	-37.221	-1.411	0.016	-0.149	0.109	0.225	0.123
3	A		-5.067	-36.122	-3.022	0.017	-0.154	0.108	0.236	0.138
4	A		-5.483	-38.265	-3.035	0.019	-0.168	0.119	0.259	0.153

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 83

Элемент N= 83
 Элемент в ЛИРА-САПР N= 10600
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 83 Усилия или РСН										
1	A		-5.378	-41.692	-6.112	0.114	-0.010	-0.001	0.229	-0.012
2	A		-6.020	-44.978	-6.994	0.134	-0.014	-0.004	0.266	-0.000
3	A		-4.964	-43.434	-8.258	0.142	-0.023	-0.015	0.287	0.054
4	A		-5.583	-46.217	-8.837	0.157	-0.026	-0.016	0.315	0.058

Нормативные значения Нормативные значения

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 83 Усилия или РСН										
1	A		-4.653	-37.456	-4.861	0.105	-0.009	-0.000	0.210	-0.011
2	A		-5.187	-40.194	-5.597	0.122	-0.012	-0.002	0.241	-0.001
3	A		-4.308	-38.907	-6.649	0.128	-0.020	-0.012	0.258	0.044
4	A		-4.823	-41.226	-7.133	0.141	-0.022	-0.013	0.282	0.047

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

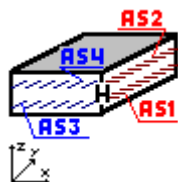
AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

Элемент 84

Элемент N= 84

Элемент в ЛИРА-САПР N= 10601

Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 (см)

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3.5 сверху = 3.5 (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 84 Усилия или РСН										
1	A		-7.670	-39.030	-4.046	0.055	-0.013	0.063	0.121	0.050
2	A		-8.561	-42.107	-4.606	0.067	-0.012	0.072	0.143	0.069
3	A		-8.052	-41.021	-6.473	0.072	-0.007	0.068	0.153	0.086
4	A		-8.817	-43.591	-6.734	0.080	-0.007	0.075	0.170	0.100

Нормативные значения Нормативные значения

No	RSU	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м**2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 84 Усилия или РСН										
1	A		-6.614	-34.902	-3.040	0.053	-0.011	0.058	0.112	0.050
2	A		-7.357	-37.466	-3.507	0.062	-0.010	0.065	0.130	0.065
3	A		-6.933	-36.561	-5.063	0.066	-0.006	0.062	0.139	0.080
4	A		-7.570	-38.703	-5.280	0.073	-0.006	0.068	0.153	0.091

АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры

AS1	AS2	AS3	AS4	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
1.50	1.50	1.50	1.50	15.63	-		
1.50	1.50	1.50	1.50				

В таблице результатов армирования:

AS1 - площадь нижней арматуры по направлению X [см**2/м];

AS2 - площадь верхней арматуры по направлению X [см**2/м];

AS3 - площадь нижней арматуры по направлению Y [см**2/м];

AS4 - площадь верхней арматуры по направлению Y [см**2/м];

ASW1 - арматура поперечная по направлению Y [см**2/м];

ASW2 - арматура поперечная по направлению Y [см**2/м];

Т.кр - ширина непродолжительного раскрытия трещин [мм];

Т.дл - ширина продолжительного раскрытия трещин [мм];

СТРОКА 1 - полная арматура, подобранная по I и II группам предельных состояний, от кручения

СТРОКА 2 - арматура, подобранная по I группе предельных состояний

РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

3.1. Технологічна карта на зведення каркасу монолітної будівлі

Розробка технологічних карт для будівельних процесів загального циклу (у даному випадку для виконання опалубних, арматурних, бетонних робіт, витримування покладеного бетону та розпалубки конструкцій) передбачає створення детальних технологічних описів із урахуванням їх взаємної узгодженості в часі та просторі.

У рамках дипломного проєкту доцільно розробити єдину технологічну карту для комплексного процесу бетонних робіт, пов'язаного із зведенням типового поверху будівлі.

Технологічна карта розробляється на основі вибору опалубної системи, засобів механізації для укладання та ущільнення бетонної суміші, будівельних кранів і вантажозахоплювальних пристроїв. При цьому вона має забезпечувати такі ключові вимоги:

- Безперервність і потоковість виконання опалубних, арматурних і бетонних робіт;
- Рівномірність використання трудових, матеріальних і технічних ресурсів, а також виробничих потужностей;
- Максимальна механізація процесів із застосуванням будівельної техніки в дві або більше зміни.

Такий підхід дозволяє оптимізувати організацію праці, мінімізувати витрати часу й забезпечити високу якість виконання робіт.

3.2. Підрахунок обсягів робіт

Обсяги робіт по об'єкту визначаються на основі завдання на проєктування, плану типового поверху та специфікацій монолітних елементів. Відомість обсягів робіт заповнюється у послідовності, що відповідає запланованій технології зведення об'єкта.

У межах цього дипломного проєкту розглядається надземна частина будинку, зокрема типовий поверх. На основі аналізу архітектурно-планувальних рішень будинку складається специфікація основних конструктивних елементів як для монолітних, так і для збірних конструкцій. Для цього визначаються обсяг, маса кожного елемента та їх необхідна кількість, після чого розраховуються сумарні показники: обсяг елементів для захватки, типового поверху та всієї будівлі.

Для оптимізації процесу підрахунку обсягів елементи будинку додатково розподіляються по захватках.

Значно полегшити підготовку специфікацій і обчислення обсягів робіт дозволяє використання програмного комплексу САПФІР, який забезпечує автоматичне створення специфікацій на основі архітектурної моделі. Інтеграція цих даних у технологічний процес спрощує розрахунки, підвищує точність визначення обсягів і забезпечує зручність у формуванні документації. Автоматизовані специфікації дозволяють швидко отримати інформацію про обсяг і масу конструктивних елементів, їх кількість та оптимальну розбивку по технологічних захватках, що значно скорочує трудомісткість підготовчого етапу.

Нижче приведена специфікація за даними, що були створені у ПК Сапфір.

Специфікація матеріалів по поверхам

Головні обсяги будівельних матеріалів були сформовані автоматично у ПК "Сапфір"

План підвалу на від. -2.800

1. Залізобетон стін -	216	м ³			
2. Сталь арматурна стін -	16848	кг			
10 A400 -	6739,2	кг	12 A400 -	9266,4	кг
			8 A400 -	842,4	кг
Площа бокова (опалубка) -	702,595	м ²			
3. Цегла керамічна -	21,8	м ³			
4. Залізобетон ф. плит -	618,4	м ³			
5. Сталь арматурна ф. плит -	79155,2	кг			
12 A400 -	31662,08	кг	32 A400 -	43535,36	кг
			8 A400 -	3957,76	кг
Площа основи -	1031	м ²	Площа бокова (опалубка) -	92,64	м ²

План першого поверху на від. 0.000

1. Залізобетон стін -	247,147	м ³			
2. Сталь арматурна стін -	19277,47	кг			
10 A400 -	7710,9864	кг	12 A400 -	10602,606	кг
			8 A400 -	963,873	кг
Площа бокова (опалубка) -	753,709	м ²			
3. Цегла керамічна -	80,053	м ³			
4. Залізобетон плит -	171	м ³			
5. Сталь арматурна плит -	21888	кг			
12 A400 -	8755,2	кг	16 A400 -	12038,4	кг
			20 A400 -	1094,4	кг
Площа основи -	855,3	м ²	Площа бокова (опалубка) -	29,54	м ²

План другого поверху на від. +3.600

1. Залізобетон стін -	185,4	м ³			
2. Сталь арматурна стін -	14461,2	кг			
10 A400 -	5784,48	кг	12 A400 -	7953,66	кг
			8 A400 -	723,06	кг
Площа бокова (опалубка) -	324,307	м ²			
3. Цегла керамічна -	69,9	м ³			
4. Залізобетон плит -	174	м ³			
8. Сталь арматурна плит -	22272	кг			

12 A400 -	8908,8 кг	16 A400 -	12249,6 кг	20 A400 -	1113,6 кг
Площа основи -	861,3 м ²	Площа бокова (опалубка) -	20,64 м ²		

План покрівлі на від. +7.700

1. Залізобетон стін -	54 м ³				
2. Сталь арматурна стін -	4212 кг				
10 A400 -	1684,8 кг	12 A400 -	2316,6 кг	8 A400 -	210,6 кг
Площа бокова (опалубка) -	223,95 м ²				
3. Цегла керамічна -	-				
4. Залізобетон плит -	128 м ³				
5. Сталь арматурна плит -	16384 кг				
12 A400 -	6553,6 кг	16 A400 -	9011,2 кг	20 A400 -	819,2 кг
Площа основи -	614,5 м ²	Площа бокова (опалубка) -	22,4 м ²		

3.3. Технологія будівельних робіт

Перед початком робіт зі зведення надземної частини монолітного залізобетонного каркасу необхідно виконати організаційно-підготовчі заходи відповідно до ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»

Перед монтажем опалубки слід здійснити такі підготовчі роботи:

- розбивка осей стін;
- нівелювання поверхні стін та перекриттів;
- розмітка приміщень стін згідно з проєктом;
- нанесення на поверхню перекриттів фарбою ризиків, що фіксують робоче положення опалубки;
- підготовка монтажного оснащення та інструменту;
- очищення основи від бруду та сміття.

Зведення будівлі здійснюється послідовно. Спочатку бетонуються колони та діафрагми жорсткості, потім плити перекриття, після чого викладаються зовнішні стіни, перегородки та монтуються сходи першого поверху. Далі аналогічні роботи виконуються для наступних поверхів.

Після бетонування плит перекриття необхідно витримати технологічну перерву тривалістю 13 діб перед зняттям опалубки.

3.3.1 Опалубні роботи

Опалубка — це тимчасова допоміжна конструкція, яка забезпечує точне дотримання геометричних розмірів та форми бетонного елемента конструкції. Опалубка повинна відповідати таким основним вимогам:

Бути достатньо міцною для сприйняття всіх навантажень.

Зберігати форму в робочому положенні без деформацій.

Витримувати технологічні навантаження та тиск бетонної суміші, не змінюючи основних геометричних параметрів.

Бути технологічною, тобто легко встановлюватися, демонтуватися та перевозитися.

Застосування та проектування опалубки.

Для влаштування монолітного каркаса будівлі використовується комбінована уніфікована розбірно-переставна опалубка.

Процес проектування опалубки перекриттів починається з розкладки панелей на плані типового поверху з нанесенням контурів стін, колон і балок, які входять до складу перекриття. Для ефективного використання матеріалів:

- пробують різні напрями розкладки панелей усередині контурів;
- намагаються використати максимальну кількість цілих панелей;
- зовнішній контур перекриття, вільний від стін, перекривається панелями з випуском за край на 0,5–1 м.

Для крайових зон перекриттів, які не межують із зовнішніми стінами, панелі рекомендується укладати короткою стороною паралельно краю перекриттів. Це забезпечує надійніше закріплення опалубки та арматури.

Некратні місця плану (де стандартні панелі не підходять за розміром) заповнюються фрагментами, випиляними з тих самих панелей. Для влаштування

консольних виступів перекриттів використовуються ліси, які згодом слугують для монтажу зовнішніх стінових щитів опалубки наступного поверху.

Після розкладки панелей переходять до укладання балок верхнього ряду.

Встановлюють максимальний крок розкладки, який забезпечує відсутність прогинів фанери під вагою бетонної суміші (зазвичай 0,5–0,75 м залежно від товщини перекриття).

Балки верхнього пояса обов'язково розташовують під крайками панелей, у разі потреби здвоюють балки в цих зонах.

Далі розкладають балки нижнього опорного пояса й розставляють телескопічні стійки, які підтримують конструкцію. Типовий крок балок — 1,2–1,5 м, стійок — 1,5–2 м. Точні параметри уточнюють за документацією опалубної системи, яка містить інформацію про припустимі навантаження.

Опалубка для монолітних стін

Для зведення стін і колон застосовуються опалубні щити, які збирають на будівельному майданчику за допомогою замків, що центрують, тяжів, шайб і гайок, здатних витримати тиск бетонної суміші.

Щити для прискорення монтажу зазвичай збираються на землі у великі блоки (укрупнювальні щити) із використанням швидкодіючих пристосувань. З'єднання окремих щитів виконується тими самими замками, які забезпечують точне вирівнювання між собою.

Торцева опалубка перекриттів виготовляється з ламінованої фанери, розрізаної на смуги шириною 250 мм, і кріпиться підкосами, виготовленими на будівельному майданчику.

Головні балки опираються на телескопічні стійки, які фіксуються у вертикальному положенні за допомогою триног. Це забезпечує стійкість опалубки під час бетонування.

Використання опалубних систем, які оснащені сучасними кріпленнями й механізмами, дозволяє значно скоротити час монтажу, підвищити точність виконання робіт і зменшити ризики деформацій. Автоматизовані розрахунки розкладки опалубки та вибір відповідних елементів у програмних комплексах,

таких як САПФІР, забезпечують оптимізацію процесу і полегшують управління ресурсами.

3.3.2 Арматурні роботи

Перед початком монтажу арматури необхідно виконати такі заходи:

Перевірка опалубки: ретельно перевірити відповідність опалубки проєктним розмірам та якість її встановлення.

Оформлення документації: скласти акт приймання опалубки.

Підготовка обладнання: підготувати такелажне оснащення, інструменти та електрозварювальне обладнання.

Очищення арматури: очистити арматурні стержні від іржі та бруду.

Зберігання арматури на будівельному майданчику

Арматурні стержні, доставлені на будівельний майданчик, зберігають у закритих складах на стелажах, розсортованими за марками, діаметрами та довжинами. Сітки зберігають згорнутими в рулони у вертикальному положенні.

Плоскі сітки та каркаси укладають штабелями на підкладки в зоні роботи баштового крана.

Висота штабеля не повинна перевищувати 1,5 м.

Плоскі та просторові каркаси масою до 50 кг доставляють до місця монтажу баштовим краном у пачках, після чого їх встановлюють вручну.

Окремі стержні подаються пучками, а сітки — за допомогою траверси, по три штуки.

Розмітка та монтаж арматури.

На опалубці перед встановленням арматурних каркасів крейдою розмічають місця їх розташування.

Для кріплення каркасів до опалубки застосовуються струбцини.

Тимчасове закріплення каркасів по вертикалі, вирівнювання скривлених арматурних випусків та осьового зміщення стержнів виконується також за допомогою струбцин.

Після встановлення та вивірки каркасів до них по одному прив'язують горизонтальні стержні за допомогою дротових скруток.

Захисний шар бетону.

Для забезпечення захисного шару між арматурою та бетоном встановлюють фіксатори:

Для стін з кроком 1–1,2 м;

Для перекриттів з кроком 0,8–1,0 м.

Стикування каркасів.

Стикування каркасів по вертикалі та просторових каркасів по горизонталі здійснюється металевим дротом або зварюванням.

Приймання змонтованої арматури.

Приймання змонтованої арматури проводиться перед укладанням бетонної суміші із оформленням акту на приховані роботи. Для цього здійснюють:

Зовнішній огляд: перевіряють стан арматури, правильність розташування каркасів та стержнів.

Інструментальну перевірку: вимірюють розміри конструкцій відповідно до проєктних креслень.

Перевірку відповідності розташування арматури, діаметра, кількості стержнів та відстані між ними згідно з проєктом.

Контроль зварних стиків, вузлів і швів шляхом зовнішнього огляду та вибіркового випробувань.

Дотримання цих вимог гарантує якість монтажу арматури та довговічність конструкції.

3.3.3 Бетонування

Перед початком укладання бетонної суміші необхідно виконати такі роботи.

1. Перевірити правильність установки арматури та опалубки.
2. Усунути всі дефекти опалубки.

3. Перевірити наявність фіксаторів, що забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону.
4. Прийняти по акту всі конструкції та елементи, доступ до яких після бетонування для перевірки буде неможливий.
5. Очистити від сміття, бруду та іржі опалубку й арматуру.
6. Перевірити справність механізмів, оснащення й інструментів, необхідних для виконання робіт.

Доставка бетонної суміші на об'єкт здійснюється автобетонозмішувачами на базі JAC, SINOTRUK, HOWO, ASTRA.

Подача до місця укладання виконується за допомогою бадді.

До складу робіт з бетонування входять:

1. Приймання та подача бетонної суміші.
2. Догляд за бетоном у процесі його твердіння.
3. Укладання та ущільнення бетонної суміші
4. Бетонну суміш укладають шарами товщиною 30–40 см.
5. Кожен шар ущільнюється глибинними вібраторами, занурення яких у попередній шар має становити 5–10 см.

Крок перестановки вібратора не повинен перевищувати 1,5 радіуса дії.

У кутах та біля стінок опалубки бетон додатково ущільнюється штикуванням вручну за допомогою спеціальних штиків.

Торкання вібратором арматури або опалубки під час роботи не допускається.

Вібрування на одній точці завершується, коли припиняється осідання суміші та з'являється цементне молоко на поверхні бетону.

Витягувати вібратор слід повільно, без роботи двигуна, щоб порожнина під наконечником рівномірно заповнювалася бетонною сумішшю.

Час між етапами бетонування або укладання шарів бетонної суміші повинен становити не менше 40 хвилин, але не більше 2 годин.

Ущільнення бетонної суміші в перекриттях.

Для перекриттів використовують глибинні та поверхневі вібратори для забезпечення рівномірного ущільнення бетонної суміші.

У початковий період твердіння необхідно підтримувати оптимальний температурно-вологісний режим та захищати бетон від механічних пошкоджень.

Ходіння по забетонованих конструкціях або монтаж опалубки дозволяється лише після досягнення бетоном необхідної міцності.

Контроль якості бетонної суміші здійснює будівельна лабораторія, а всі результати заносяться до журналу виконання робіт.

Процес вібрування контролюється візуально за такими ознаками:

- осідання бетонної суміші;
- припинення виділення повітряних бульбашок;
- поява цементного молока на поверхні укладеного шару бетону.

Дотримання цих вимог гарантує якість бетонування та довговічність конструкцій.

3.3.4 Розпалубка конструкцій

У процесі зведення монолітних конструкцій розпалублювання (демонтаж опалубки) є важливою та трудомісткою операцією. Цю процедуру слід виконувати обережно, щоб зберегти опалубку для повторного використання та уникнути пошкоджень бетону. Демонтаж опалубки проводять після досягнення бетоном необхідної міцності.

Бічні елементи опалубки, які не несуть навантаження, можна знімати після того, як бетон набере міцність, достатню для збереження кутів, крайок та поверхонь. Точні терміни визначаються на місці залежно від типу цементу та температурно-вологісного режиму твердіння бетону.

Несучі елементи опалубки демонтують після досягнення бетоном міцності, що забезпечує стійкість конструкції. При фактичному навантаженні менше 70% від нормативного ця міцність становить: для плит з прольотом до 3 м та несучих

конструкцій з прольотом до 6 м — 50%. При цьому, під час зняття опалубки перекриття залишають проміжні підтримуючі стійки.

Опорні стійки нижніх перекриттів дозволяється повністю видаляти лише після досягнення бетоном проєктної міцності. Демонтаж несучої опалубки здійснюють у 2–3 етапи або більше, залежно від прольоту та маси конструкції.

При знятті опалубки стін спочатку видаляють розпірки, рихтувальні замки та сполучні болти, після чого відокремлюють від бетону окремі щити.

Демонтаж опалубки плити перекриття починають з опускання опалубних панелей та підтримуючих балок за допомогою опор, що опускаються, далі видаляють підтримуючі стійки, залишаючи частину з них.

Перед повторним використанням елементи опалубки очищають від залишків бетону та ремонтують.

3.4. Складання калькуляції трудових витрат і заробітної плати

Машинний нормативний час на одиницю виміру надається виключно для робіт з монтажу будівельних конструкцій. У випадках, коли ручні роботи виконуються із застосуванням крана, час роботи крана в машино-змінах визначається під час складання графіків виконання робіт на основі часу роботи виконавців. При цьому враховуються особливості розцінок на монтаж елементів залежно від їхньої ваги та площі конструкцій.

До основних матеріальних ресурсів належать:

1. Для монолітних конструкцій: бетонна суміш, арматура, щити опалубки.
2. Для збірних конструкцій: бетонна суміш, розчин, електроди.

Таблиця 3.3 - Відомість витрати праці за розрядами робітників.

№ п\п	Загальна трудомісткість маш.- год.	у тому числі з розбивкою за розрядами	
		V _{Ip} .	V _p .
1	Машиніст:		
	75,5068842	37,7534421	37,7534421
	Разом:		

Тривалість виконання робіт беремо за ведучим процесом – розробка ґрунту та визначаємо так:

$$T = Q / 8,2 \times \text{План} = 4,604078305 \text{ зміни}$$

Приймаємо 5 змін

Загальна потреба робітників у складі механізованої бригади

$$N = T / (8,2 \times \text{П}) = 2 \text{ люд.}$$

де T - трудомісткість робіт, люд-год

8,2 - тривалість зміни, год.

П - тривалість виконання робіт, зміни

Приймаємо 2 люд.

В тому числі за професіями:

Машиністів:					
IV			8,2*T		
розряд:	37,75344	/	=	1	приймаємо
				1	люд.
V			8,2*T		
розряд:	37,75344	/	=	1	приймаємо
				1	люд.
Підсумковий склад бригади П _с -				2	людини
теслярі:					
VI					
розряд -	1				люд.
V розряд					
-	1				люд.

Розраховуємо кількість екскаваторів машин К_е
таким чином:

$$K_e = \frac{P_c}{\text{Склад ланки}} = 1 \text{ шт.}$$

3.4.2 Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу комплексної бригади для зведення підвального поверху

Таблиця 3.4 - Розрахункові об'єми робіт

№ п/п	Вид опалубки / роботи		Вид конструкції		Об'єм опалубочних робіт, м ² / арматурних робіт, т	Об'єм бетонних/цеглианих робіт, м ³
1	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Монолітна плита (масив)			
	м ²	2	мм	600	92,64	618,4
2	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Монолітна стіна висотою до 6 м			
	м ²	2	мм	3300	702,595	216
3	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Перекрыття		Площа перекриття між осями, 10 м ²	
	м ²	2			855,29	171
4	Арматура		Монолітна плита (масив)		3,95776	-
	діаметр	8				
5	Арматура		Монолітна плита (масив)		31,66208	-
	діаметр	16				
6	Арматура		Монолітна плита (масив)		43,53536	-
	діаметр	32				
7	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м		0,8424	-
	діаметр	8				

8	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	6,7392	-
	діаметр	12			
9	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	9,2664	-
	діаметр	16			
10	Звичайна цегляна кладка		Стіна	-	21,8
	Товщина у ц.	1			

Таблиця 3.5 - Відомість витрат праці на об'єм робіт, що виконує бригада

№ п/п	Процес	Одиниця	Кількість	Норма	Норма часу люд.-год.	Склад ланки		Трудомісткість люд.- год.
1	Улаштування дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	92,64	Е4-1-34	0,4	Тесляр		37,056
						IVр.	1	
						Пр.	1	
2	Встановлення і в'язка арматури Ø8мм А 400	т	3,95776	Е4-1-46	17,5	Арматурники		69,2608
						Vр.	1	
						Пр.	1	
3	Встановлення і в'язка арматури Ø16мм А 400	т	31,66208	Е4-1-46	8	Арматурники		253,29664
						Vр.	1	
						Пр.	1	
4	Встановлення і в'язка арматури Ø32мм А 400	т	43,53536	Е4-1-46	3,9	Арматурники		169,787904
						Vр.	1	
						Пр.	1	
5	Укладання бетонної суміші в конструкцію монолітної фундаментної плити	м ³	618,4	Е4-1-49	0,22	Бетонярі		136,048
						IVр.	1	
						Пр.	1	

6	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	92,64	Е4-1-34	0,26	Тесляр		24,0864
						ІІІр.	1	
						ІІр.	1	
7	Обшивка каркаса щитами одночасно з двох боків 2 м ² (Монолітна стіна висотою до 6 м)	м ²	702,595	Е4-1-34	0,25	Тесляр		175,64875
						ІVр.	1	
						ІІр.	1	
8	Встановлення і в'язка арматури Ø8мм А 400	т	0,8424	Е4-1-46	24,5	Арматурники		20,6388
						Vр.	1	
						ІІр.	1	
9	Встановлення і в'язка арматури Ø10мм А 400	т	6,7392	Е4-1-46	17	Арматурники		114,5664
						Vр.	1	
						ІІр.	1	
10	Встановлення і в'язка арматури Ø12мм А 400	т	9,2664	Е4-1-46	17	Арматурники		157,5288
						Vр.	1	
						ІІр.	1	
11	Укладання бетонної суміші в конструкції стін	м ³	216	Е4-1-49	1,2	Бетонярі		259,2
						ІVр.	1	
						ІІр.	1	
12	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	702,595	Е4-1-34	0,16	Тесляр		112,4152
						ІІІр.	1	
						ІІр.	1	
13	Кладка стін із цегли (товщина стін в 1 цеглину)	м ³	21,8	Е4-1-34	3,2	Муляр		69,76
						ІІІр.	2	
						ІІр.	-	
14	Улаштування дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів сходових маршів та площадок	м ²	7,92	Е4-1-34	0,91	Тесляр		7,2072
						ІVр.	1	
						ІІр.	1	

15	Встановлення і в'язка арматури Ø12мм А 400	т	1,188	Е4-1-46	18,5	Арматурники		21,978
						Вр.	1	
						Пр.	1	
16	Укладання бетонної суміші в конструкції сходових маршів та влощадок	м ³	3,75	Е4-1-49	4,5	Бетонярі		16,875
						IVр.	1	
						Пр.	1	
17	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів сходових маршів та площадок	м ²	7,92	Е4-1-34	0,24	Тесляр		1,9008
						IIIр.	1	
						Пр.	1	

Таблиця 3.6 - Відомість витрати праці за розрядами робітників

Таблиця 3.6 Відомість витрати праці за розрядами робітників							
№ п/п	Загальна трудомісткість чол.-год.		у тому числі з розбивкою за розрядами				
			V	IV	III	II	
1	Теслярі:						
	219,91195			109,955975		109,955975	
	138,4024				69,2012	69,2012	
2	Арматурники:						
	807,057344		403,528672			403,528672	
3	Бетонярі:						
	412,123			206,0615		206,0615	
4	Муляри:						
	69,76				69,76		
	Разом:	1647,255					

Тривалість виконання робіт беремо за ведучим процесом – укладання бетонної суміші та визначаємо так:

$$T = Q / 8,2 \times \text{План} = 25,12945122 \text{ зміни}$$

Приймаємо 25 змін

Загальна потреба робітників у складі комплексної бригади:

$$N = T / (8,2 \times \text{П}) = 7,993995453 \text{ люд.}$$

де Т - трудомісткість робіт, люд-год

8,2 - тривалість зміни, год.

П - тривалість виконання робіт, зміни

Приймаємо 8 людини.

В тому числі за професіями:

Ланка теслярів:

IV розряд:	109,955975	/	8,2*Т =	0,533607564	приймаємо	1	люд.
------------	------------	---	---------	-------------	-----------	---	------

II розряд:	179,157175	/	8,2*Т =	0,86943546	приймаємо	1	люд.
------------	------------	---	---------	------------	-----------	---	------

III розряд:	69,2012	/	8,2*Т =	0,335827896	приймаємо	1	люд.
-------------	---------	---	---------	-------------	-----------	---	------

Ланка арматурників:

V розряд: 403,528672 / 8,2*T = 1,958292413 приймаємо 2 люд.

II розряд: 403,528672 / 8,2*T = 1,958292413 приймаємо 2 люд.

Ланка бетонярів:

IV розряд: 206,0615 / 8,2*T = 1 приймаємо 1 люд.

II розряд: 206,0615 / 8,2*T = 1 приймаємо 1 люд.

Ланка мулярів:

III розряд: 69,76 / 8,2*T = 0,338539708 приймаємо 1 люд.

**Підсумковий склад комплексної бригади -
теслярі:**

10 людини

IV розряд - 1 люд.

III розряд - 1 люд.

II розряд - 1 люд.

арматурники:

V розряд - 2 люд.

II розряд - 2 люд.

бетонярі:

IV розряд - 1 люд.

II розряд - 1 люд.

муляри:

II розряд - 1 люд.

3.4.3 Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу комплексної бригади для зведення першого поверху

Таблиця 3.7- Розрахункові об'єми робіт

№ п\п	Вид опалубки / роботи		Вид конструкції		Об'єм опалубочних робіт, м ² / арматурних робіт, т	Об'єм бетонних/цеглианих робіт, м ³
1	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Монолітна плита перекриття			
	м ²	2	мм	200	884,83	171
2	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Монолітна стіна висотою до 6 м			
	м ²	2	мм	3600	753,709	247,147
3	Арматура		Монолітна плита перекриття		8,7552	-
	діаметр	12				
4	Арматура		Монолітна плита перекриття		12,0384	-
	діаметр	16				
5	Арматура		Монолітна плита перекриття		1,0944	-
	діаметр	20				
6	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м		0,9638733	-
	діаметр	8				

7	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	7,7109864	-
	діаметр	16			
8	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	10,6026063	-
	діаметр	20			
10	Звичайна цегляна кладка		Стіна	-	80,053
	Товщина у ц.	1			

Таблиця 3.8 - Відомість витрат праці на об'єм робіт, що виконує бригада

№ п/п	Процес	Одиниця	Кількість	Норма	Норма часу люд.-год.	Склад ланки		Трудомісткість люд.- год.
						IVр.	Пр.	
1	Улаштування дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	884,83	Е4-1-34	0,4	Тесляр		353,932
						IVр.	1	
						Пр.	1	
2	Встановлення і в'язка арматури Ø12мм А 400	т	8,7552	Е4-1-46	17,5	Арматурники		153,216
						Вр.	1	
						Пр.	1	
3	Встановлення і в'язка арматури Ø16мм А 400	т	12,0384	Е4-1-46	8	Арматурники		96,3072
						Вр.	1	
						Пр.	1	
4	Встановлення і в'язка арматури Ø20мм А 400	т	1,0944	Е4-1-46	3,9	Арматурники		4,26816
						Вр.	1	
						Пр.	1	

5	Укладання бетонної суміші в конструкцію монолітної фундаментної плити	м ³	171	Е4-1-49	0,22	Бетонярі		37,62
						IVр.	1	
						Пр.	1	
6	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	884,83	Е4-1-34	0,26	Тесляр		230,0558
						IIIр.	1	
						Пр.	1	
7	Обшивка каркаса щитами одночасно з двох боків 2 м ² (Монолітна стіна висотою до 6 м)	м ²	753,709	Е4-1-34	0,25	Тесляр		188,42725
						IVр.	1	
						Пр.	1	
8	Встановлення і в'язка арматури Ø8мм А 400	т	0,9638733	Е4-1-46	24,5	Арматурники		23,61489585
						Vр.	1	
						Пр.	1	
9	Встановлення і в'язка арматури Ø10мм А 400	т	7,7109864	Е4-1-46	17	Арматурники		131,0867688
						Vр.	1	
						Пр.	1	
10	Встановлення і в'язка арматури Ø12мм А 400	т	10,6026063	Е4-1-46	17	Арматурники		180,2443071
						Vр.	1	
						Пр.	1	
11	Укладання бетонної суміші в конструкції стін	м ³	247,147	Е4-1-49	1,2	Бетонярі		296,5764
						IVр.	1	
						Пр.	1	
12	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	753,709	Е4-1-34	0,16	Тесляр		120,59344
						IIIр.	1	
						Пр.	1	
13	Кладка стін із цегли (товщина стін в 1 цеглину)	м ³	80,053	Е4-1-34	3,2	Муляр		256,1696
						IIIр.	2	
						Пр.	-	
14	Улаштування дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів сходових маршів та площадок	м ²	7,92	Е4-1-34	0,91	Тесляр		7,2072
						IVр.	1	
						Пр.	1	

15	Встановлення і в'язка арматури Ø12мм А 400	т	1,188	Е4-1-46	18,5	Арматурники		21,978
						Вр.	1	
						Пр.	1	
16	Укладання бетонної суміші в конструкції сходових маршів та влощадок	м ³	3,75	Е4-1-49	4,5	Бетонярі		16,875
						IVр.	1	
						Пр.	1	
17	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів сходових маршів та площадок	м ²	7,92	Е4-1-34	0,24	Тесляр		1,9008
						IIIр.	1	
						Пр.	1	

Таблиця 3.9 - Відомість витрати праці за розрядами робітників

Таблиця 3.9 Відомість витрати праці за розрядами робітників							
№ п/п	Загальна трудомісткість чол.-год.		у тому числі з розбивкою за розрядами				
			V	IV	III	II	
1	Теслярі:						
	549,56645			274,783225			274,783225
	352,55004				176,27502		176,27502
2	Арматурники:						
	610,7153318		305,3576659				305,3576659
3	Бетонярі:						
	351,0714			175,5357			175,5357
4	Муляри:						
	256,1696			128,0848	256,1696		128,0848
	Разом:	2120,073					

Тривалість виконання робіт беремо за ведучим процесом – укладання бетонної суміші та визначаємо так:

$$T = Q / 8,2 \times \text{План} = 21,40679268 \text{ зміни}$$

Приймаємо 21 змін

Загальна потреба робітників у складі комплексної бригади:

$$N = T / (8,2 \times \text{П}) = 12,07773018 \text{ люд.}$$

де Т - трудомісткість робіт, люд-год

8,2 - тривалість зміни, год.

П - тривалість виконання робіт, зміни

Приймаємо 12 людини.

В тому числі за професіями:

Ланка теслярів:

IV розряд: 274,783225 / $8,2 \times T = 1,56539795$ приймаємо 2 люд.

II розряд: 451,058245 / $8,2 \times T = 2,569609743$ приймаємо 3 люд.

III розряд: 176,27502 / $8,2 \times T = 1,004211793$ приймаємо 2 люд.

Ланка арматурників:

V розряд: 305,3576659 / $8,2 \times T = 1,739575858$ приймаємо 2 люд.

II розряд: 305,3576659 / $8,2 \times T = 1,739575858$ приймаємо 2 люд.

Ланка бетонярів:

IV розряд:	175,5357	/	8,2*T =	1	приймаємо	1	люд.
------------	----------	---	---------	---	-----------	---	------

II розряд:	175,5357	/	8,2*T =	1	приймаємо	1	люд.
------------	----------	---	---------	---	-----------	---	------

Ланка мулярів:

III розряд:	256,1696	/	8,2*T =	1,459358979	приймаємо	2	люд.
-------------	----------	---	---------	-------------	-----------	---	------

IV розряд:	128,0848	/	8,2*T =	0,72967949	приймаємо	2	люд.
------------	----------	---	---------	------------	-----------	---	------

II розряд:	128,0848	/	8,2*T =	0,72967949	приймаємо	2	люд.
------------	----------	---	---------	------------	-----------	---	------

Підсумковий склад комплексної бригади - теслярі:	18	людини
---	----	--------

IV розряд -	2	люд.
-------------	---	------

III розряд -	2	люд.
--------------	---	------

II розряд -	3	люд.
-------------	---	------

арматурники:

V розряд -	2	люд.
------------	---	------

II розряд -	2	люд.
-------------	---	------

бетонярі:

IV розряд -	1	люд.
-------------	---	------

II розряд -	1	люд.
-------------	---	------

муляри:

III розряд -	2	люд.
--------------	---	------

IV розряд -	2	люд.
-------------	---	------

II розряд -	2	люд.
-------------	---	------

3.4.4 Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу комплексної бригади для зведення елементів конструкцій другого поверху

Таблиця 3.10- Розрахункові об'єми робіт

№ п\п	Вид опалубки / роботи		Вид конструкції		Об'єм опалубочних робіт, м ² / арматурних робіт, т	Об'єм бетонних/цеглианих робіт, м ³
1	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Монолітна плита перекриття			
	м ²	2	мм	200	861,29	174
2	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Монолітна стіна висотою до 6 м			
	м ²	2	мм	3600	324,307	185,4
3	Арматура		Монолітна плита перекриття		8,9088	-
	діаметр	12				
4	Арматура		Монолітна плита перекриття		12,2496	-
	діаметр	16				
5	Арматура		Монолітна плита перекриття		1,1136	-
	діаметр	20				

6	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	0,72306	-
	діаметр	8			
7	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	5,78448	-
	діаметр	10			
8	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	7,95366	-
	діаметр	12			
9	Звичайна цегляна кладка		Стіна	69,9	-
	Товщина у ц.	1			

Таблиця 3.11 - Відомість витрат праці на об'єм робіт, що виконує бригада

№ п/п	Процес	Одиниця	Кількість	Норма	Норма часу люд.-год.	Склад ланки		Трудомісткість люд.- год.
1	Улаштування дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	861,29	Е4-1-34	0,4	Тесляр		344,516
						IVр.	1	
						Пр.	1	
2	Встановлення і в'язка арматури Ø12мм А 400	т	8,9088	Е4-1-46	17,5	Арматурники		155,904
						Vр.	1	
						Пр.	1	
3	Встановлення і в'язка арматури Ø16мм А 400	т	12,2496	Е4-1-46	8	Арматурники		97,9968
						Vр.	1	
						Пр.	1	

4	Встановлення і в'язка арматури Ø20мм А 400	т	1,1136	Е4-1-46	3,9	Арматурники		4,34304
						Вр.	1	
						Пр.	1	
5	Укладання бетонної суміші в конструкцію монолітної фундаментної плити	м ³	174	Е4-1-49	0,22	Бетонярі		38,28
						ІВр.	1	
						Пр.	1	
6	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	861,29	Е4-1-34	0,26	Тесляр		223,9354
						ІІПр.	1	
						Пр.	1	
7	Обшивка каркаса щитами одночасно з двох боків 2 м ² (Монолітна стіна висотою до 6 м)	м ²	324,307	Е4-1-34	0,25	Тесляр		81,07675
						ІВр.	1	
						Пр.	1	
8	Встановлення і в'язка арматури Ø8мм А 400	т	0,72306	Е4-1-46	24,5	Арматурники		17,71497
						Вр.	1	
						Пр.	1	
9	Встановлення і в'язка арматури Ø10мм А 400	т	5,78448	Е4-1-46	17	Арматурники		98,33616
						Вр.	1	
						Пр.	1	
10	Встановлення і в'язка арматури Ø12мм А 400	т	7,95366	Е4-1-46	17	Арматурники		135,21222
						Вр.	1	
						Пр.	1	
11	Укладання бетонної суміші в конструкції стін	м ³	185,4	Е4-1-49	1,2	Бетонярі		222,48
						ІВр.	1	
						Пр.	1	
12	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	324,307	Е4-1-34	0,16	Тесляр		51,88912
						ІІПр.	1	
						Пр.	1	
13	Кладка стін із цегли (товщина стін в 1 цеглину)	м ³	69,9	Е4-1-34	3,2	Муляр		223,68
						ІІПр.	2	
						Пр.	-	

Таблиця 3.12 - Відомість витрати праці за розрядами робітників

№ п\п	Загальна трудомісткість чол.-год.	у тому числі з розбивкою за розрядами			
		V	IV	III	II
1	Теслярі:				
	425,59275		212,796375		212,796375
	275,82452			137,91226	137,91226
2	Арматурники:				
	509,50719	254,753595			254,753595
3	Бетонярі:				
	260,76		130,38		130,38
4	Муляри:				
	223,68		111,84	223,68	111,84
	Разом:	1695,364			

Тривалість виконання робіт беремо за ведучим процесом – укладання бетонної суміші та визначаємо так:

$$T = Q/8,2 \times \text{План} = 15,9 \text{ зміни}$$

Приймаємо 16 змін

Загальна потреба робітників у складі комплексної бригади:

$$N = T / (8,2 * П) = 13,00325556 \text{ люд.}$$

де Т - трудомісткість робіт, люд-год

8,2 - тривалість зміни, год.

П - тривалість виконання робіт, зміни

Приймаємо 13 людини.

В тому числі за професіями:

Ланка теслярів:

IV розряд: 212,796375 / $8,2 * T = 1,632124367$ приймаємо 2 люд.

II розряд: 350,708635 / $8,2 * T = 2,689895958$ приймаємо 3 люд.

III розряд: 137,91226 / $8,2 * T = 1,057771591$ приймаємо 2 люд.

Ланка арматурників:

V розряд: 254,753595 / $8,2 * T = 1,953931546$ приймаємо 2 люд.

II розряд: 254,753595 / $8,2 * T = 1,953931546$ приймаємо 2 люд.

Ланка бетонярів:

IV розряд: 130,38 / $8,2 * T = 1$ приймаємо 1 люд.

II розряд: 130,38 / $8,2 * T = 1$ приймаємо 1 люд.

Ланка мулярів:

III розряд:	223,68	/	8,2*T =	1,715600552	приймаємо	2	люд.
IV розряд:	111,84	/	8,2*T =	0,857800276	приймаємо	2	люд.
II розряд:	111,84	/	8,2*T =	0,857800276	приймаємо	2	люд.

Підсумковий склад комплексної бригади -

18 людини

теслярі:

IV розряд -	2	люд.
III розряд -	2	люд.
II розряд -	3	люд.

арматурники:

V розряд -	2	люд.
II розряд -	2	люд.

бетонярі:

IV розряд -	1	люд.
II розряд -	1	люд.

муляри:

III розряд -	2	люд.
IV розряд -	2	люд.
II розряд -	2	люд.

3.4.5 Розрахунок кількісного та кваліфікаційного складу комплексної бригади для зведення елементів конструкцій покрівлі

Таблиця 3.13- Розрахункові об'єми робіт

№ п\п	Вид опалубки / роботи		Вид конструкції		Об'єм опалубочних робіт, м ² / арматурних робіт, т	Об'єм бетонних/цеглианих робіт, м ³
1	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Монолітна плита перекриття			
	м ²	2	мм	200	614,54	128
2	Дерев'яна щитова, площа щитів:		Монолітна стіна висотою до 6 м			
	м ²	2	мм	3200	223,95	54
4	Арматура		Монолітна плита перекриття		6,5536	-
	діаметр	12				
5	Арматура		Монолітна плита перекриття		9,0112	-
	діаметр	16				
6	Арматура		Монолітна плита перекриття		0,8192	-
	діаметр	20				

7	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	0,2106	-
	діаметр	8			
8	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	1,6848	-
	діаметр	10			
9	Арматура		Монолітна стіна висотою до 6 м	2,3166	-
	діаметр	12			

Таблиця 3.14 - Відомість витрат праці на об'єм робіт, що виконує бригада

№ п/п	Процес	Одиниця	Кількість	Норма	Норма часу люд.-год.	Склад ланки		Трудомісткість люд.- год.
1	Улаштування дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	614,54	Е4-1-34	0,4	Тесляр		245,816
						IVр.	1	
						Пр.	1	
2	Встановлення і в'язка арматури Ø12мм А 400	т	6,5536	Е4-1-46	17,5	Арматурники		114,688
						Vр.	1	
						Пр.	1	
3	Встановлення і в'язка арматури Ø16мм А 400	т	9,0112	Е4-1-46	8	Арматурники		72,0896
						Vр.	1	
						Пр.	1	
4	Встановлення і в'язка арматури Ø20мм А 400	т	0,8192	Е4-1-46	3,9	Арматурники		3,19488
						Vр.	1	
						Пр.	1	

5	Укладання бетонної суміші в конструкцію монолітної фундаментної плити	м ³	128	Е4-1-49	0,22	Бетонярі		28,16
						IVр.	1	
						Пр.	1	
6	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	614,54	Е4-1-34	0,26	Тесляр		159,7804
						IIIр.	1	
						Пр.	1	
7	Обшивка каркаса щитами одночасно з двох боків 2 м ² (Монолітна стіна висотою до 6 м)	м ²	223,95	Е4-1-34	0,25	Тесляр		55,9875
						IVр.	1	
						Пр.	1	
8	Встановлення і в'язка арматури Ø8 мм А 400	т	0,2106	Е4-1-46	24,5	Арматурники		5,1597
						Vр.	1	
						Пр.	1	
9	Встановлення і в'язка арматури Ø10 мм А 400	т	1,6848	Е4-1-46	17	Арматурники		28,6416
						Vр.	1	
						Пр.	1	
10	Встановлення і в'язка арматури Ø12 мм А 400	т	2,3166	Е4-1-46	17	Арматурники		39,3822
						Vр.	1	
						Пр.	1	
11	Укладання бетонної суміші в конструкції стін	м ³	54	Е4-1-49	1,2	Бетонярі		64,8
						IVр.	1	
						Пр.	1	
12	Розбирання дерев'яної опалубки з готових прямокутних щитів площею понад 2 м ²	м ²	223,95	Е4-1-34	0,16	Тесляр		35,832
						IIIр.	1	
						Пр.	1	

Таблиця 3.15 - Відомість витрати праці за розрядами робітників

№ п\п	Загальна трудомісткість чол.-год.	у тому числі з розбивкою за розрядами			
		V	IV	III	II
1	Теслярі:				
	301,8035		150,90175		150,90175
	195,6124			97,8062	97,8062
2	Арматурники:				
	263,15598	131,57799			131,57799
3	Бетонярі:				
	92,96		46,48		46,48
	Разом:	853,5319			

Тривалість виконання робіт беремо за ведучим процесом – укладання бетонної суміші та визначаємо так:

$$T = Q / 8,2 \times \text{План} = 5,668292683 \text{ зміни}$$

Приймаємо 6 змін

Загальна потреба робітників у складі комплексної бригади:

$$N = T / (8,2 \times \Pi) = 18,36342255 \text{ люд.}$$

де Т - трудомісткість робіт, люд-год

8,2 - тривалість зміни, год.

П - тривалість виконання робіт, зміни

Приймаємо 18 людини.

В тому числі за професіями:

Ланка теслярів:

IV розряд:	150,90175	/	8,2*T =	3,24659531	приймаємо	3	люд.
II розряд:	248,70795	/	8,2*T =	5,350859509	приймаємо	5	люд.
III розряд:	97,8062	/	8,2*T =	2,1042642	приймаємо	3	люд.

Ланка арматурників:

V розряд:	131,57799	/	8,2*T =	2,830851764	приймаємо	3	люд.
II розряд:	131,57799	/	8,2*T =	2,830851764	приймаємо	3	люд.

Ланка бетонярів:

IV розряд:	46,48	/	8,2*T =	1	приймаємо	1	люд.
II розряд:	46,48	/	8,2*T =	1	приймаємо	1	люд.

Підсумковий склад комплексної бригади -

19

людини

теслярі:

IV розряд -	3	люд.
III розряд -	3	люд.
II розряд -	5	люд.

арматурники:

V розряд -	3	люд.
II розряд -	3	люд.

бетонярі:

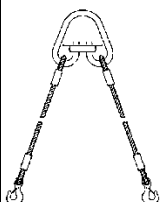
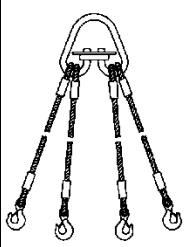
IV розряд -	1	люд.
II розряд -	1	люд.

3.5. Вибір вантажозахватних пристроїв

Для підйому поворотної бадді з бетонною сумішшю використовується чотиривітковий строп із вантажопідйомністю 5,0 тонн та розрахунковою довжиною 4,2 м.

Для переміщення на робочі місця ящиків із розчином та газобетонних блоків у піддонах застосовується строп із вантажопідйомністю 5,0 тонн і довжиною 2 м. Для підйому арматурних стержнів і каркасів використовується двовітковий строп.

Таблиця 3.1 - Відомість вантажозахватних пристроїв, інструмента й пристосувань.

№ п/п	Найменування встановлюваного елемента	Найменування пристосування, пристрою	Ескіз	Характеристика		Кіль-ть.
				Вантажопідйомність, т	Маса, кг	
1	2	3	4	5	6	8
1	Арматури, щити опалубки, піддони із цеглою, устаткування	Строп двухвітвева		5	47	1
2	Газобетонні блоки на піддоні, сантехкабини	Строп чотирьохвітвева		5	65	1

3.6. Визначення основних необхідних параметрів крана

Для виконання будівельних робіт, пов'язаних із подачею арматури, бетонної суміші та опалубки для будівлі з розмірами 54 м (довжина), 19,4 м (ширина), 12,14 м (висота), пропонується використання гусеничного крана, який відповідає наступним критеріям:

Вибір крана.

Тип крана: Гусеничний кран. Рекомендована модель: розглядаємо КГ-25 (вантажопідйомність 25 т, виліт стріли 29 м) або аналогічну модель, наприклад, Liebherr LR 1160.

Основні параметри розрахунків

Висота підйому гака:

$$H_{кр} = h_o + h_{зап} + h_{ел} + h_{стр} \quad (3.1)$$

h_o – висота верхнього монтажного горизонту: 31 м

$h_{зап}$ – запас висоти: 0,5 м

$h_{ел}$ – висота вантажу: 1,5 м

$h_{стр}$ – висота стропа: 3,0 м

$$H_{кр} = 31 + 0,5 + 1,5 + 3 = 36 \text{ м}$$

Виліт стріли:

$$L = (a/2) + b + c \quad (3.2)$$

a – ширина підкранової колії: 6 м

b – відстань від рейки до будівлі: 5,6 м

c – ширина будівлі (від центру ваги вантажу до краю будівлі): 16,9 м

$$L = (6/2) + 5,6 + 16,9 = 28,5 \text{ м}$$

Необхідна вантажопідйомність:

$$Q = q_{гр} + q \quad (3.3)$$

$q_{гр}$ – маса найважчого вантажу: 2,7 т (баддя з бетонною сумішшю).

q – маса такелажного пристосування: 0,1 т

$$Q = 2,7 + 0,1 = 2,8 \text{ т}$$

Пропонована модель крана.

Кран Liebherr LR 1160 (гусеничний кран вантажопідйомністю до 160 т, максимальний виліт стріли 56 м) забезпечує необхідну висоту підйому та вантажопідйомність з великим запасом.

Альтернативно, можна розглянути КГ-25 (вантажопідйомність 25 т, виліт стріли до 30 м), що є економічнішим варіантом для таких робіт.

Робочі процеси.

Доставка бетонної суміші: здійснюється автобетонозмішувачами до зони робіт.

Подача бетонної суміші. проводиться за допомогою бадді (об'єм 2,7 м³) або бетононасоса.

Обмеження висоти скидання: для перекриттів – до 1 м, для стін – до 4,5 м, для колон – до 5 м. Якщо висота перевищує ці значення, використовуються лотки чи хоботи.

Ущільнення. бетонна суміш ущільнюється глибинними та поверхневими вібраторами залежно від типу конструкції.

3.7. Визначення основних необхідних параметрів автобетононасоса

Для виконання будівельних.

Основні критерії вибору бетононасоса:

Максимальна висота подачі бетону: Будівля має висоту 12,14 м, тому потрібен бетононасос із запасом висоти подачі до 20 м.

Дальність горизонтальної подачі: Довжина будівлі становить 54 м, тому потрібна дальність подачі щонайменше 60–70 м.

Продуктивність: Враховуючи значні обсяги бетонування (від 54 м³ до 618 м³ залежно від рівня), насос має забезпечувати продуктивність від 40 до 100 м³/год.

Тип: Бетононасос на шасі (автобетононасос) або стаціонарний бетононасос із подачею через бетонопроводи.

Рекомендовані моделі:

Putzmeister BSF 36-4.16 H

Висота подачі: до 36 м.

Горизонтальна дальність подачі: до 30 м.

Продуктивність: 80–100 м³/год.

Тип: автобетононасос.

Особливості: підходить для великих будівельних проєктів, швидкий монтаж.

Schwing S 36 X

Висота подачі: до 36 м.

Горизонтальна дальність подачі: до 30 м.

Продуктивність: 70–90 м³/год.

Тип: автобетононасос.

Особливості: адаптований до умов будівництва в Україні, стійкість до зношування.

Zoomlion HBT60.13.90SU

Максимальна висота подачі: до 30 м (із бетонопроводами).

Горизонтальна дальність подачі: до 100 м.

Продуктивність: 60–90 м³/год.

Тип: стаціонарний бетононасос.

Особливості: ідеально підходить для будівництва багатоповерхівок.

Liebherr TNP 140H

Висота подачі: до 32 м.

Горизонтальна дальність подачі: до 70 м.

Продуктивність: 50–80 м³/год.

Тип: автобетононасос.

Особливості: економічність та надійність для тривалих проєктів.

Вибір для конкретного проєкту.

Рекомендується використовувати автобетононасос Putzmeister BSF 36-4.16 H або Schwing S 36 X для більшої маневровості.

Якщо передбачено тривале бетонування великих обсягів, стаціонарний насос Zoomlion HBT60.13.90SU є економічнішим варіантом.

Для збільшення продуктивності робіт обираємо Putzmeister BSF 36-4.16 Н.

3.8. Будівельний генеральний план об'єкта

У цьому дипломному проєкті розроблено будівельний генеральний план (будгенплан) для етапу зведення надземних конструкцій.

На об'єктному будгенплані зображено:

- план проєктованої будівлі із прив'язкою осей до координатної розбивної сітки;
- розташування постійних і тимчасових транспортних шляхів;
- схеми електро-, водо-, теплопостачання та каналізації;
- розміщення монтажних кранів і механізованих установок із позначенням кранових шляхів, напрямків руху кранів і зон, небезпечних для монтажних робіт;
- майданчики для складування матеріалів, укрупнювального складання конструкцій та розташування технологічного обладнання;
- побутові приміщення, склади та інші споруди, необхідні для будівництва;

Основні заходи щодо техніки безпеки.

Будгенплан виконаний відповідно до протипожежних норм будівельного проєктування, а також вимог правил техніки безпеки та охорони праці. При його створенні враховано всі умовні позначення та будівельні стандарти.

У межах розробки будгенплану виконано такі розрахунки:

- потреби в тимчасових спорудах і будівлях;
- обсяги складських приміщень та площ відкритого зберігання матеріалів;
- освітлення будівельного майданчика;
- потребу у водопостачанні;

- потребу в електроенергії.

Усі розрахунки та обґрунтування прийнятих рішень детально викладені в пояснювальній записці до проєкту.

3.8.1 Розрахунки площі тимчасових будинків

1. Загальна чисельність працюючих (N)

Формула для визначення загальної чисельності:

$$N = N_{\text{раб}} + N_{\text{ІТР}} + N_{\text{МОП}} \cdot \text{ДО} \quad (3.4)$$

де:

$N_{\text{раб}}=19$ (чисельність робітників за графіком),

$\text{ДО}=1,05$ (коефіцієнт, що враховує відпустки),

Відсотковий розподіл персоналу:

Робітники ($N_{\text{раб}}$) — **85%**,

ІТР ($N_{\text{ІТР}}$) — **8%**,

Обслуговуючий персонал ($N_{\text{МОП}}$) — **5%**,

Охорона — **2%**.

Розрахунок чисельності за категоріями:

Визначаємо 1% чисельності:

$$1\% = 19/85 \approx 0,2235 \text{ осіб}$$

Чисельність ІТР: $N_{\text{ІТР}} = 8\% \cdot 0,2235 \cdot 85 = 1,79$ осіб (округлюємо до 2)

Чисельність МОП: $N_{\text{МОП}} = 5\% \cdot 0,2235 \cdot 85 = 0,94$ осіб (округлюємо до 1)

Чисельність охорони: $N_{\text{охор}} = 2\% \cdot 0,2235 \cdot 85 = 0,45$ осіб (округлюємо до 1)

Загальна чисельність:

$$N = 19 + 2 + 1 + 1 \cdot 1,05 = 23$$

Таблиця 3.2 - Експлікація тимчасових будинків і споруджень .

Категорія	Кількість осіб	% одночасного користування	Норма площі на 1 особу (м²)	Роб. площа м²	Прийнята площа м²
1	2	3	4	5	6
Прорабська	2	100	9	2*9=18	27
Приміщення для обігріву робітників	15	100	0,1	15*0,1=1,5	27
Пост охорони	1	100	1	1*1=1	14,4
Гардероб	23	70	0.7	23*0,7*0,7=11,27	27
Умивальна	20	70	0.2	23*0,2*0,7=3,22	27
Душова	15	50	0,54	15*0,54*0,5=4,05	27
Туалет	5	100	0,1	5*0,1=0,5	3

Вибір конструкцій залежить від функціоналу:

Прорабська: металевий блок-контейнер розміром 9 м × 3 м – 1 шт.

Приміщення для обігріву робітників: металевий блок-контейнер розміром 9 м × 3 м – 1 шт.

Пост охорони: збірно-розбірна конструкція дерев'яного типу 2,4 м × 3 м – 2 шт.

Гардероб: металевий блок-контейнер розміром 9 м × 3 м – 1 шт.

Умивальна: металевий блок-контейнер розміром 9 м × 3 м – 1 шт.

Душова: металевий блок-контейнер розміром 9 м × 3 м – 1 шт.

Туалет: збірно-розбірна дерев'яна конструкція – 1 шт.

3.8.2 Розрахунки площ складів

Приоб'єктні склади створюються для тимчасового зберігання матеріалів, конструкцій, виробів, обладнання та інших матеріальних ресурсів під час будівництва об'єктів. Обсяги ресурсів, що підлягають складуванню, зведені до мінімуму завдяки раціональній організації будівництва, використанню

передових методів будівельно-монтажних робіт, контейнеризації будівельних вантажів та інших організаційно-технічних рішень.

Основні завдання при проєктуванні приоб'єктних складів:

Визначення необхідних запасів матеріалів, конструкцій та виробів для складування.

Розрахунок площі складів для основних видів матеріальних ресурсів.

Вибір типу складів і їх оптимальне розміщення на будівельному майданчику.

Розрахунок площі складів виконується з урахуванням місць для прийому та видачі матеріалів, проїздів і проходів.

Характеристики складів:

Основним типом складів на будівельному майданчику є відкриті майданчики. Їх розташовують у зоні дії вантажопідйомного крана, що використовується для подачі матеріалів на споруджувану будівлю. Майданчики для зберігання конструкцій, стінових матеріалів та інших ресурсів розміщують уздовж тимчасових доріг. На дорогах у місцях розвантаження транспортних засобів передбачаються локальні розширення.

Усі розрахунки, пов'язані з облаштуванням складів, подано в таблиці нижче.3.18

Таблиця 3.3 - Розрахунки площ складів.

Констр., виробу, матеріали	Од. вим.	Загальна потріб. $Q_{\text{общ}}$	Т дн.	Щонайвелика добова витрата	Коеф.		Норм. зберігання 1 м ²	F	S м ²	Розміри складу	Харак. складу
					поступ. мат.	потреб. мат.					
1	2	3	4	5	6	7	10	11	13	14	15
Арматури	т	194,5	84	1.25	1,1	1,3	1.25	10	17	6 м x 3 м	закритий склад
Цегла	шт.	88051	84	10850			700	110	185	19 м x 10 м	закритий склад
Опалуб. щити для перекриттів	м ²	1733,595	84	1			0,8	19,3	32	6 м x 6 м	закритий склад

3.8.3 Розрахунки потреби будівництва у воді

1. Загальна витрата води на виробничі потреби (Впр)

Вихідні дані.

Поливання бетону: $4,85 \text{ м}^3 \times 400 = 1940 \text{ л}$

Цегельна кладка: $11,5 \text{ тис. шт.} \times 230 = 2645 \text{ л}$

Готування бетону: $2 \text{ м}^3 \times 325 = 650 \text{ л}$

Витрата води тракторами: $10 \text{ суток} \times 600 = 6000 \text{ л}$

Загальна витрата на виробничі потреби:

$11235 \text{ л/зміну} = 11,235 \text{ м}^3/\text{зміну}$

Секундна витрата води на виробничі потреби (л/с):

$q_{\text{вир}} = (V_{\text{мах}} \cdot K) / (3600 \cdot t) = 11,235 \cdot 1,53600 \cdot 8 = 0,000586 \text{ м}^3/\text{с} = 0,586 \text{ л/с}$

2. Витрата води на господарсько-побутові потреби (Вхоз-Побут)

Вихідні дані.

Максимальна кількість робітників: 19

Норма витрати води на одну людину: 25 л/зміну

Загальна витрата на господарсько-побутові потреби:

$V_{\text{хоз}} = 19 \cdot 25 = 475 \text{ л/зміну}$

Секундна витрата води на господарсько-побутові потреби (л/с):

$q_{\text{хоз}} = (V_{\text{хоз}} \cdot K) / (3600 \cdot t) = (0,475 \cdot 2) / (3600 \cdot 8) = 0,000033 \text{ м}^3/\text{с} = 0,033 \text{ л/с}$

3. Витрата води на душові установки (Вдуш)

Вихідні дані.

Максимальна кількість людей: 19.

Норма витрати води на одну людину: 50 л/зміну

Час роботи душових установок: 0,75 год = 2700 с

Загальна витрата на душові установки.

$V_{\text{душ}} = 19 \cdot 50 = 950 \text{ л/зміну} = 0,95 \text{ м}^3/\text{зміну}$

Секундна витрата води на душові установки (л/с):

$q_{\text{душ}} = V_{\text{душ}} \cdot K \cdot t = 0,95 \cdot 12700 = 0,00035 \text{ м}^3/\text{с} = 0,35 \text{ л/с}$

4. Витрата води на пожежогасіння (Впож).

Вихідні дані.

Дві струмені по 5 л/с $\backslash, \text{\textit{l/c}}\} 5\text{л/с}$.

Загальна витрата води на пожежогасіння.

$$q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/с}$$

5. Загальна витрата води

Сумуємо всі потреби:

$$q_{\text{заг}} = q_{\text{вир}} + q_{\text{хоз}} + q_{\text{душ}} + q_{\text{пож}} = 0,586 + 0,033 + 0,35 + 10 = 10,969 \text{ л/с}$$

6. Розрахунок діаметра труб тимчасового водопроводу

Використовуємо формулу.

$$D = \sqrt{\frac{4q}{\pi v}} \quad (3.5)$$

де $q = 0,010969 \text{ м}^3/\text{с}$

$v = 1,2 \text{ м/с}$ (для малих труб).

Тоді $D = 0,1078 \text{ м}$

Діаметр труби: 108 мм Приймаємо найближчий стандартний діаметр за ДСТУ Б В.2.7-151:2008 "Труби поліетиленові для подачі холодної води. Технічні умови" та ДСТУ Б В.2.7-141:2007 "Труби з непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для холодного водопостачання. Технічні умови" — 100 мм.

3.8.4 Забезпечення будівництва електроенергією

Для забезпечення електропостачання будівельного майданчика з урахуванням використання гусеничного крана Liebherr LR 1160 необхідно визначити загальну розрахункову потужність та обрати відповідний трансформатор.

1. Визначення загальної розрахункової потужності:

Виробничі потреби:

Гусеничний кран Liebherr LR 1160: максимальна потужність двигуна становить 230 кВт

Електричні трамбівки ПЕ-4302: 5 одиниць по 1,6 кВт = 8 кВт.

Агрегат З-99: 1 одиниця, 9,5 кВт.

Зварювальні апарати: 3 одиниці по 15 кВт = 45 кВт.

Загальна потужність для виробничих потреб: $230 + 8 + 9,5 + 45 = 292,5$ кВт.

Освітлення:

Закриті склади: $301 \text{ м}^2 \times 1,2 \text{ Вт/м}^2 = 0,361 \text{ кВт}$.

Відкриті склади: $100 \text{ м}^2 \times 8 \text{ Вт/м}^2 = 0,8 \text{ кВт}$.

Територія будівництва: $4460 \text{ м}^2 \times 0,4 \text{ Вт/м}^2 = 1,784 \text{ кВт}$.

Адміністративні та побутові приміщення: $70 \text{ м}^2 \times 15 \text{ Вт/м}^2 = 1,05 \text{ кВт}$.

Душові та туалети: $25 \text{ м}^2 \times 10 \text{ Вт/м}^2 = 0,25 \text{ кВт}$.

Загальна потужність для освітлення: $0,361 + 0,8 + 1,784 + 1,05 + 0,25 = 4,245 \text{ кВт}$.

Загальна встановлена потужність: $292,5 \text{ кВт (виробничі потреби)} + 4,245 \text{ кВт (освітлення)} = 296,745 \text{ кВт}$.

2. Розрахунок розрахункової потужності трансформатора:

Враховуючи коефіцієнт попиту (K_1) для будівельних майданчиків, який зазвичай становить 0,7, та коефіцієнт потужності ($\cos\varphi$) 0,8, розрахункова потужність трансформатора визначається за формулою:

$$S = (P \times K_1) / (\cos\varphi \times \eta),$$

де:

P — загальна встановлена потужність, кВт;

K_1 — коефіцієнт попиту;

$\cos\varphi$ — коефіцієнт потужності;

η — коефіцієнт ефективності трансформатора (зазвичай 0,95).

$$S = (296,745 \text{ кВт} \times 0,7) / (0,8 \times 0,95) \approx 273,5 \text{ кВА}.$$

3. Вибір трансформатора:

Згідно з розрахунковою потужністю, оптимальним вибором буде трансформатор номінальною потужністю 315 кВА. Це забезпечить необхідний запас потужності для можливих пікових навантажень та врахує можливі втрати в мережі.

Рекомендації:

Перед встановленням трансформатора необхідно провести детальний аналіз навантажень та врахувати можливі майбутні розширення будівельного майданчика.

Забезпечити відповідність трансформатора сучасним стандартам енергоефективності та безпеки.

Розглянути можливість використання трансформаторів з пониженими втратами холостого ходу для зменшення експлуатаційних витрат.

Вибір трансформатора потужністю 315 кВА забезпечить надійне та ефективне електропостачання будівельного майданчика з урахуванням використання гусеничного крана Liebherr LR 1160 та інших споживачів електроенергії.

Силовий масляний трансформатор 400 кВА від компанії "Італ-Техно". Деталі та ціна доступні на їхньому сайті.

Трансформатор ТМГ-400 від компанії "СЛАВГОР ЕНЕРГО УКРАЇНА". Деталі та ціна доступні на їхньому сайті.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

Безпека на виробництві є ключовим аспектом у будівництві залізобетонних монолітних будівель. Цей процес пов'язаний із високими ризиками, такими як робота на висоті, використання важкого обладнання, виконання вантажно-розвантажувальних робіт та взаємодія з хімічними речовинами. Забезпечення безпечних умов праці сприяє збереженню життя і здоров'я працівників, підвищенню продуктивності та мінімізації аварійних ситуацій. Дотримання нормативних актів України та Європейського Союзу (ЄС) є необхідним для запобігання нещасним випадкам та забезпечення відповідності міжнародним стандартам.

4.1. Особливості будівництва залізобетонних монолітних будівель

Монолітне будівництво характеризується значною інтенсивністю робіт, які виконуються в умовах обмеженого простору з використанням важких матеріалів. Основні технологічні етапи включають:

- монтаж і демонтаж опалубки;
- укладання арматури;
- заливання бетонної суміші;
- контроль твердіння бетону.

На кожному з цих етапів існують ризики травмування через падіння з висоти, обвал конструкцій, неправильну експлуатацію інструментів і обладнання.

Аналіз ризиків і небезпек

1. Падіння з висоти: робітники часто працюють на верхніх рівнях будівель або на риштуваннях, що вимагає застосування індивідуальних засобів захисту (ІЗЗ) та організації колективного захисту, таких як перильні огороження.

2. Обвал опалубки або конструкцій: неналежний монтаж опалубки, перевищення допустимих навантажень або використання неякісних матеріалів можуть спричинити обвали. Для уникнення цього необхідно дотримуватись проектних розрахунків і використовувати сертифіковані матеріали.

3. Ризики, пов'язані з використанням бетонних сумішей: контакт шкіри з бетоном може спричинити хімічні опіки, а вдихання пилу – захворювання органів дихання. Слід забезпечити працівників рукавицями, респіраторами та захисними окулярами.

4. Механічні травми через обладнання: використання важкої техніки (кранів, міксерів і насосів для бетону) потребує спеціальної підготовки операторів і регулярної перевірки технічного стану обладнання.

4.2. Нормативно-правова база безпеки у будівництві

4.2.1 Нормативно-правова база України

В Україні діє низка державних будівельних норм (ДБН), які регулюють питання безпеки при будівництві:

1. ДБН В.1.2-9:2021 "Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека і доступність при експлуатації": визначає положення щодо забезпечення безпеки та доступності будівель і споруд під час експлуатації.

2. ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва": встановлює вимоги до організації будівельного процесу з метою забезпечення безпеки праці.

3. ДБН В.1.2-14:2018 "Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів": визначає загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.

4. ДСТУ Б В.2.6-205:2015 "Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будинків і споруд": містить методи розрахунку та правила проектування залізобетонних конструкцій.

4.2.2 Європейські нормативні акти

У країнах ЄС питання безпеки в будівництві регулюються Єврокодами — серією європейських стандартів для проектування будівель і споруд:

1. EN 1990:2002 "Eurocode — Основи структурного проектування": встановлює загальні принципи та вимоги до безпеки, експлуатаційної придатності та довговічності конструкцій.
2. EN 1992 "Eurocode 2: Проектування залізобетонних конструкцій": містить вимоги до проектування бетонних і залізобетонних конструкцій.
3. EN 1991 "Eurocode 1: Навантаження на конструкції": визначає принципи оцінки навантажень, які діють на будівельні конструкції.

Єврокоди сприяють гармонізації будівельних норм у Європі та забезпечують високий рівень безпеки.

4.3. Заходи забезпечення безпеки

1. Організаційні заходи:
 - Проведення інструктажів з охорони праці.
 - Постійний нагляд з боку кваліфікованих спеціалістів.
 - Забезпечення працівників інструкціями та планами евакуації.
2. Індивідуальні засоби захисту:
 - Використання шоломів, страхувальних систем, спецодягу, рукавиць і взуття з антиковзною підошвою.
 - Носіння захисних окулярів і респіраторів при роботі з бетонними сумішами.
3. Технічні заходи:
 - Використання систем опалубки з підвищеною міцністю.
 - Обладнання робочих місць колективними засобами захисту.
 - Використання автоматизованих механізмів для заливки бетону.

4. Навчання і перевірка знань персоналу:

- Регулярне навчання з питань безпеки.
- Організація спеціалізованих курсів для працівників, які працюють на висоті або з обладнанням.

4.4. Впровадження європейських стандартів в Україні

Україна поступово інтегрує європейські стандарти у національне законодавство. Зокрема, ДБН В.1.2-14:2018 гармонізований з європейськими нормами, що сприяє підвищенню безпеки та якості будівництва.

Забезпечення безпеки на будівельному майданчику під час зведення залізобетонних монолітних будівель є важливим компонентом управління проектами. Дотримання нормативних вимог України та ЄС, впровадження сучасних технологій і заходів з охорони праці є запорукою мінімізації ризиків, збереження здоров'я працівників і ефективного виконання робіт.

Превентивні заходи забезпечення умов безпечної роботи на виробництві залізобетонних монолітних будівель

1. Організація робіт

- Розробка проекту організації будівельних робіт (ПОБ): детальний документ із зазначенням усіх етапів робіт, ризиків і заходів безпеки. У ПОБ включаються маршрути пересування техніки, розташування риштувань і місця складування матеріалів.
- Планування зон ризику: визначення небезпечних зон для роботи персоналу, як-от місця підйому вантажів, і створення бар'єрів.
- Проведення допуску до роботи: кожен працівник повинен пройти медогляд і ознайомитися з інструкціями з безпеки.

2. Інструктажі та навчання

- Регулярні інструктажі: початкові, періодичні та цільові інструктажі щодо правил безпеки, які проводяться перед кожним новим етапом робіт.
- Навчання використання обладнання: оператори важкої техніки, зокрема кранів та насосів для бетону, повинні мати сертифікати і проходити періодичну перевірку знань.
- Тренування дій у надзвичайних ситуаціях: навчання швидкого реагування в разі падіння з висоти, обвалу конструкцій або пожежі.

3. Колективні засоби захисту

- Огородження робочих зон: установка міцних перил, сіток та захисних настилів для роботи на висоті.
- Системи захисту від падіння: використання страхувальних ліній і механізмів для роботи на висоті понад 1,3 метра.
- Вентиляція в робочих зонах: забезпечення припливно-витяжної вентиляції в замкнених просторах (наприклад, у зонах монтажу монолітних конструкцій).

4. Індивідуальні засоби захисту (ІЗЗ)

- Захисні каски та окуляри: обов'язкові для всіх працівників на будівельному майданчику.
- Респіратори: для захисту дихальних шляхів під час роботи з бетонними сумішами або в запиленому середовищі.
- Антикотівне взуття: взуття з металевими вставками для захисту від травм і зі стійкою підошвою.
- Страхувальні системи: пояси, канати та карабіни для роботи на висоті.

5. Контроль стану обладнання

- Регулярний технічний огляд: перевірка справності опалубки, риштувань, кранів, насосів для бетону та інструментів.

- Сертифікація матеріалів: використання лише сертифікованих бетонних сумішей, арматури та опалубних систем.
- Моніторинг навантажень: контроль за перевищенням допустимих навантажень на конструкції, зокрема на риштування та тимчасові платформи.

6. Безпечне управління матеріалами

- Правильне складування матеріалів: забезпечення стійкості складованих бетонних сумішей, арматури та інструментів.
- Транспортування вантажів: використання спеціалізованої техніки для уникнення ручного перенесення важких вантажів.

7. Робота на висоті

- Монтаж риштувань: забезпечення їхньої міцності, стабільності та правильного кріплення.
- Забезпечення безпечних переходів: використання платформ, містків та сходів для переходів між зонами роботи.

8. Організація медичної допомоги

- Пункти надання першої допомоги: забезпечення будівельного майданчика аптечками з необхідними медикаментами.
- Навчання персоналу першої допомоги: визначення відповідальних осіб, які знають алгоритми дій у разі травмувань чи інших критичних ситуацій.

9. Впровадження систем моніторингу та контролю

- Реєстрація порушень: ведення журналу перевірок з метою фіксації всіх виявлених порушень.
- Автоматизовані системи моніторингу: використання датчиків контролю вібрації, температури та інших параметрів, що впливають на безпеку роботи.

10. Підтримка нормативної відповідності

- Постійний аналіз нормативно-правової бази України та ЄС.

- Внесення коригувань до організації робіт відповідно до оновлень стандартів.
- Впровадження превентивних заходів забезпечує системний підхід до управління ризиками та безпеки на будівельному майданчику. Їх дотримання не лише зменшує кількість нещасних випадків, а й сприяє підвищенню продуктивності та ефективності праці.
- Оснащення вузла медичної допомоги на виробництві монолітних залізобетонних будівель з посиланнями на нормативні документи

В Україні створення та оснащення медичних пунктів на будівельних майданчиках регламентується такими документами:

1. Кодекс законів про працю України (КЗпП):

Стаття 153 встановлює обов'язок роботодавця забезпечувати безпечні та нешкідливі умови праці, включаючи організацію медичних пунктів.

2. Закон України "Про охорону праці": вимоги до забезпечення першої допомоги зазначені в статтях 13 та 14.

3. ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці та промислова безпека в будівництві": регламентує заходи з охорони праці, включаючи забезпечення засобами для надання першої допомоги.

4. Наказ Міністерства охорони здоров'я № 283 від 01.06.2009 "Про затвердження Переліку обладнання для аптечки першої допомоги": уточнює перелік медикаментів і засобів, які повинні бути у складі аптечки на підприємствах.

В Європейському союзі створення та оснащення медичних пунктів на будівельних майданчиках регламентується такими документами:

1. Директива Ради 89/391/EEC (Framework Directive on Safety and Health at Work): передбачає обов'язок роботодавців організовувати першу допомогу на робочих місцях.

2. Директива 92/58/ЕЕС "Про мінімальні вимоги до знаків безпеки та/або здоров'я на роботі": встановлює вимоги до маркування пунктів надання першої допомоги на робочих місцях.

3. EN ISO 7010 "Графічні символи. Кольори та знаки безпеки": регламентує символи для позначення медичних пунктів.

4. EN 1789:2007+A2:2014 "Медичні транспортні засоби і їхнє обладнання": надає рекомендації щодо обладнання мобільних пунктів першої допомоги, які можуть застосовуватись на будівельних майданчиках.

5. Рекомендації OSHA (Occupational Safety and Health Administration): деталізують вимоги до організації медичної допомоги на будівельних майданчиках у рамках гармонізації стандартів ЄС і США.

4.4.1 Рекомендовані кроки для відповідності нормативним вимогам

1. Ретельно вивчити ДБН А.3.2-2-2009 та Директиву 89/391/ЕЕС для гармонізації практик.

2. Оснастити вузол медичної допомоги згідно з Наказом МОЗ №283 та рекомендаціями OSHA.

3. Нанести чіткі позначки відповідно до стандарту EN ISO 7010.

Таке забезпечення гарантує відповідність українським і європейським нормам і сприятиме зниженню ризиків під час будівельних робіт.

4.5. Розрахунок кількості засобів пожежегасіння у готелі

Для розрахунку кількості засобів пожежегасіння на будівництві двоповерхового готелю з монолітного залізобетону необхідно врахувати кілька ключових чинників відповідно до норм ДБН В.1.1-7:2016 (Пожежна безпека об'єктів будівництва) та інших регуляцій, зокрема ДСТУ щодо засобів пожежегасіння.

Класифікація об'єкта:

- Призначення: готельний комплекс.
- Матеріал: монолітний залізобетон є негорючим, але внутрішні оздоблювальні матеріали можуть бути горючими.
- Клас пожежної небезпеки об'єкта визначається як Ф1.2 (будівлі для тимчасового проживання).

Типи засобів пожежогасіння:

- Вогнегасники (порошкові, вуглекислотні).
- Пожежні щити з інструментами.
- Пожежні гідранти або резервуари з водою.

Якщо розміри будівлі складають 54000×20000 мм, то це відповідає площі: 1080 м^2 . Оскільки будівля має два поверхи, загальна площа становить: 2160 м^2 .

Відповідно до норм, на кожні 200 м^2 потрібен 1 вогнегасник:

$$2160 \text{ м}^2 \div 200 = 10,8 \text{ вогнегасників}$$

Округлюємо до більшого цілого числа: 11 вогнегасників.

Додаткові засоби:

Пожежні щити: 1 щит на кожні 500 м^2 .

$$2160 \text{ м}^2 \div 500 = 4,32 \text{ щити}$$

Округлюємо до більшого: 5 щитів.

Для такого об'єкта потрібно забезпечити резервуар із водою об'ємом мінімум 10 м^3 або підключення до гідрантної системи.

Підсумок:

На будівництві потрібно забезпечити:

- 11 вогнегасників (порошкових або вуглекислотних).
- 5 пожежних щитів.
- Резервуар або гідранти з об'ємом води 10 м^3 або більше.

РОЗДІЛ 5 НАУКОВО - ДОСЛІДНИЙ

5.1. Аналіз шляхів запобігання аварійних ситуацій для малоповерхових будівель

Сучасне будівництво спрямоване на створення надійних і функціональних споруд, що відповідають вимогам сьогодення. Одним із ключових аспектів є вибір будівельного матеріалу, який повинен відповідати нормам, передбаченим Технічним регламентом будівель, національними стандартами ДСТУ, гармонізованими європейськими нормами ДСТУ Б EN, а також Державними будівельними нормами (ДБН). Раціональний підхід до проектування передбачає вибір оптимального матеріалу і технології, які дозволяють мінімізувати витрати, забезпечуючи дотримання будівельних норм та максимальну швидкість виконання робіт.

Одним із перспективних матеріалів для будівництва є газобетонні блоки. Використання цього матеріалу у житловому будівництві має значні переваги. Завдяки малій вазі газобетон дозволяє зменшити навантаження на фундамент і каркас будівлі, що особливо важливо при будівництві споруд однакових геометричних параметрів. Однак, така легкість має і зворотній бік: зниження несучої здатності зовнішніх стін, що стає критичним для споруд безкаркасного типу.

При проектуванні необхідно враховувати численні фактори, зокрема умови експлуатації, вітрове і снігове навантаження, особливості ґрунту та рівень ґрунтових вод. Ці параметри регламентуються чинними нормативними документами. Помилки у розрахунках або нехтування вимогами проектування та монтажу конструкцій можуть призводити до серйозних наслідків, включаючи пошкодження будівель під час експлуатації.

На практиці часто зустрічаються одно- і двоповерхові будівлі, зведені з газобетонних блоків, які мають або не мають просторового залізобетонного каркасу, що забезпечує жорсткість конструкції. Це викликає питання щодо доцільності обмеження поверховості будівель із цього матеріалу. Вирішенням

може стати дослідження критичного навантаження на матеріал газобетонного блоку. Таке навантаження включає власну вагу матеріалу та додаткові навантаження від будівельних конструкцій.

Дослідження критичних навантажень газобетону можливе шляхом експериментів і аналізу механічних характеристик матеріалу в реальних умовах експлуатації. Особливий науковий інтерес становлять механізми руйнування матеріалу і статистичні дані про його поведінку у різних випадках будівництва. Це дозволить розробити обґрунтовані рекомендації щодо застосування газобетону та визначити оптимальні обмеження для проектування будівель.

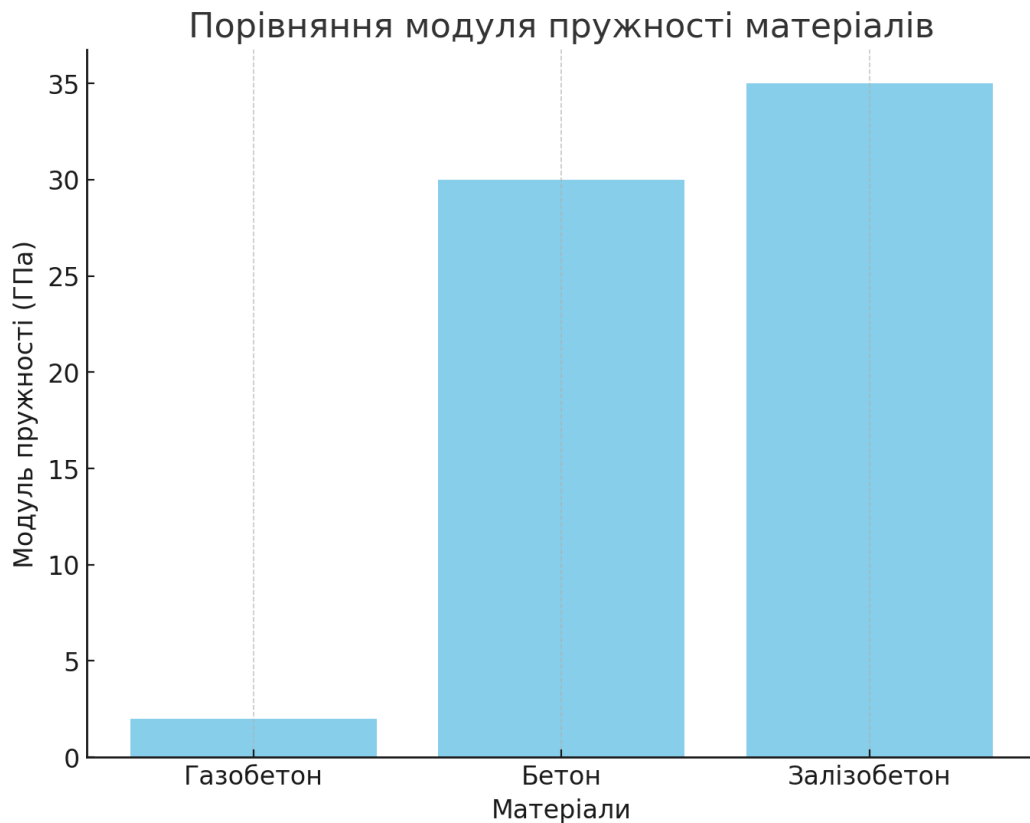


Рисунок 5.1 - Порівняння модуля пружності для газобетону, бетону та залізобетону (ГПа).

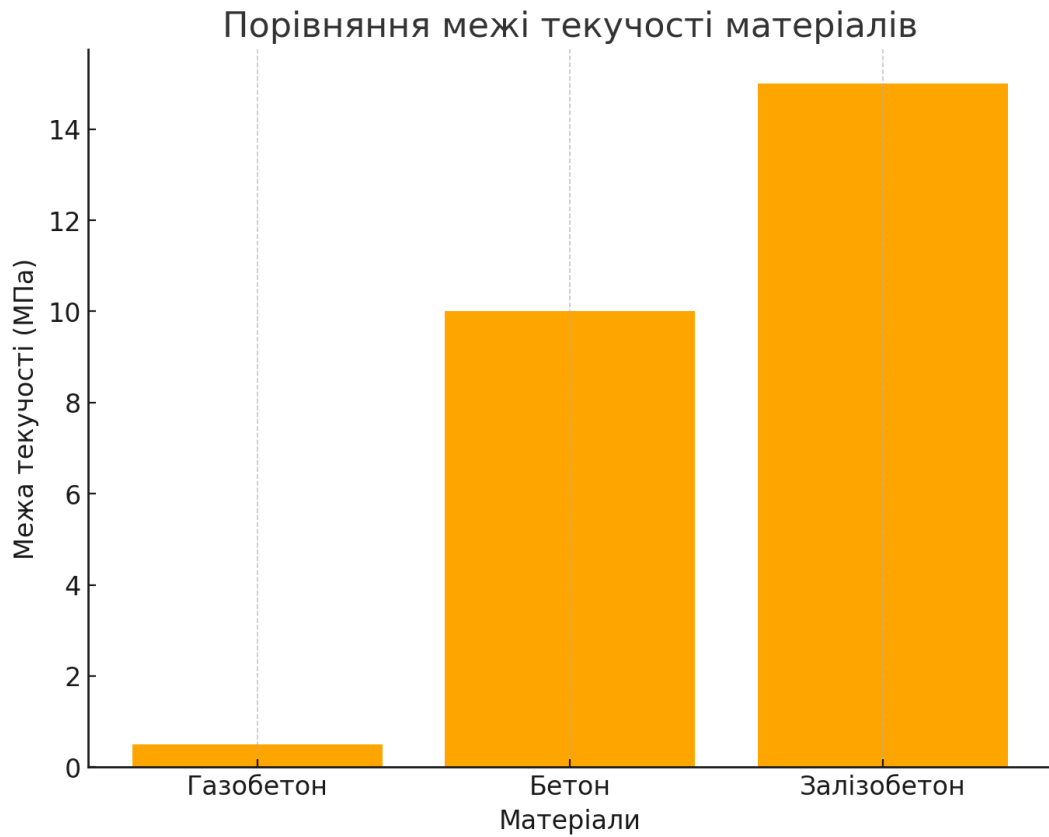


Рисунок 5.2 - Порівняння межі текучості цих матеріалів (МПа).

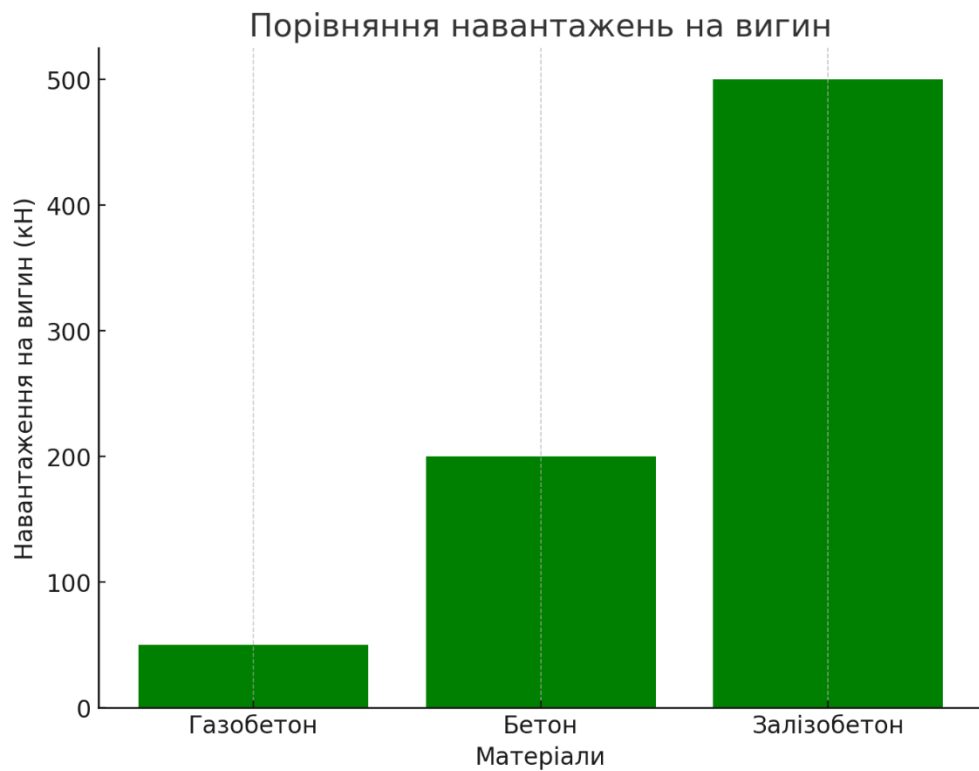


Рисунок 5.3 - Порівняння навантажень на вигин для призми розмірами 40 см x 1 м x 40 см (кН).

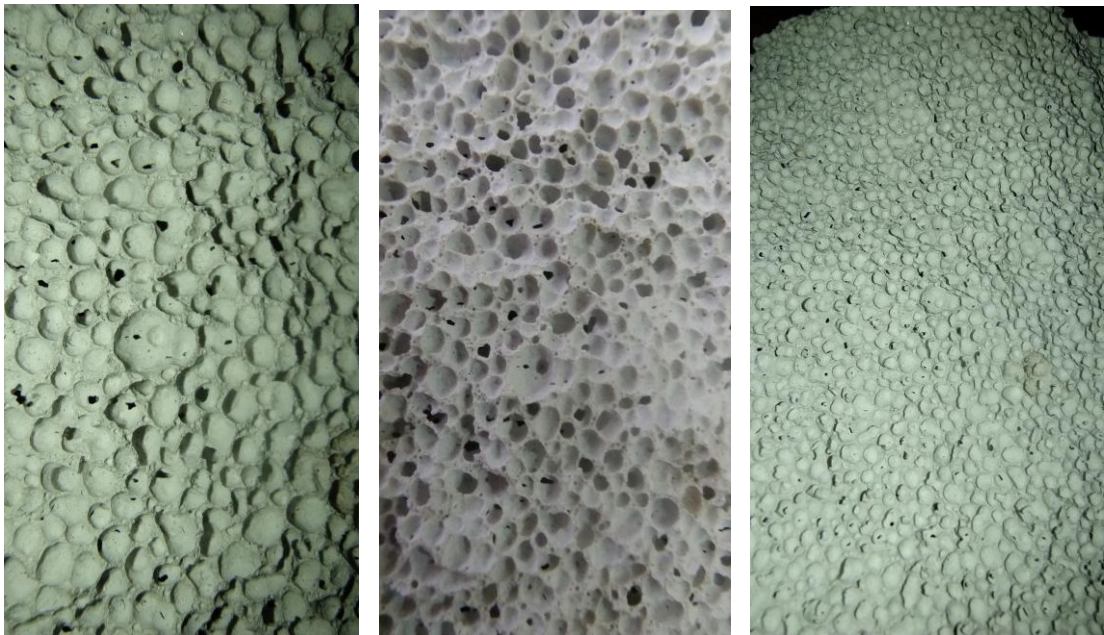


Рисунок 5.4 - Макрозйомка структури газобетону.

5.2. Розробка шляхів запобігання створення аварійних ситуацій на стадії проектування будівель

У цьому розділі було поставлено завдання визначити шляхи запобігання руйнуванню господарської будівлі, яка обвалилася в ніч з 29 на 30 жовтня 2023 року в Радехівському районі Львівської області. Будівля мала наступні параметри: ширина 9 м, довжина 18 м, висота 3,5 м, товщина стін 0,2 м, матеріал стін — газобетон, зразки якого були надані для дослідження. По периметру будівлі був виконаний армований бетонний пояс розмірами 20×25 см. Будівля мала чотири вікна розміром 2×1,5 м, над кожним з яких були встановлені залізобетонні перемички розміром 3×0,2×0,3 м, виконані з арматури діаметром 10 мм (6 прутів з кроком 10 см).

Однак, використання газобетону товщиною 0,2 м як основного несучого матеріалу для такої великої будівлі виявилось неприпустимим, що стало основною причиною її руйнування. Газобетон характеризується низькою питомою міцністю (близько 40 кгс/см²) і високою крихкістю, яка визначається низьким модулем пружності. Ці властивості часто призводять до появи тріщин навіть за відносно незначних навантажень.

Серед типових порушень, які могли спричинити руйнування будівлі, виділяються наступні:

- недостатня перев'язка кладки (менше 80 мм);
- недостатня товщина внутрішніх стін (менше 300 мм) для опирання плит перекриття;
- відсутність штраби для з'єднання зовнішніх та внутрішніх стін;
- нехтування поздовжнім армуванням залізобетонної кладки в сейсмічних районах;
- відсутність обв'язувального монолітного поясу;
- низька висота цокольної частини фундаменту (менше 500 мм);
- відсутність гідроізоляції між цокольною частиною фундаменту і стінами.

Для мінімізації ризиків та усунення слабких сторін газобетону рекомендується використовувати його в поєднанні з монолітним залізобетоном. Навіть простий залізобетонний каркас з колонами та монолітними поясами значно підвищує загальну жорсткість і стійкість будівлі.

Для аналізу можливих рішень у програмному забезпеченні «САПФІР» була створена модель будівлі, яку згодом розраховали у «ЛІРА-САПР». У моделі враховано монолітні пояси розміром 0,2×0,4 м, колони 0,2×0,4 м, фундаментну плиту товщиною 200 мм, яка витримує постійне навантаження 0,5 т і корисне навантаження 0,5 т. Покриття будівлі також змодельовано плитою товщиною 200 мм з постійним і сніговим навантаженням. Використовувався бетон класу С16/20, а арматура відповідала стандартним налаштуванням.

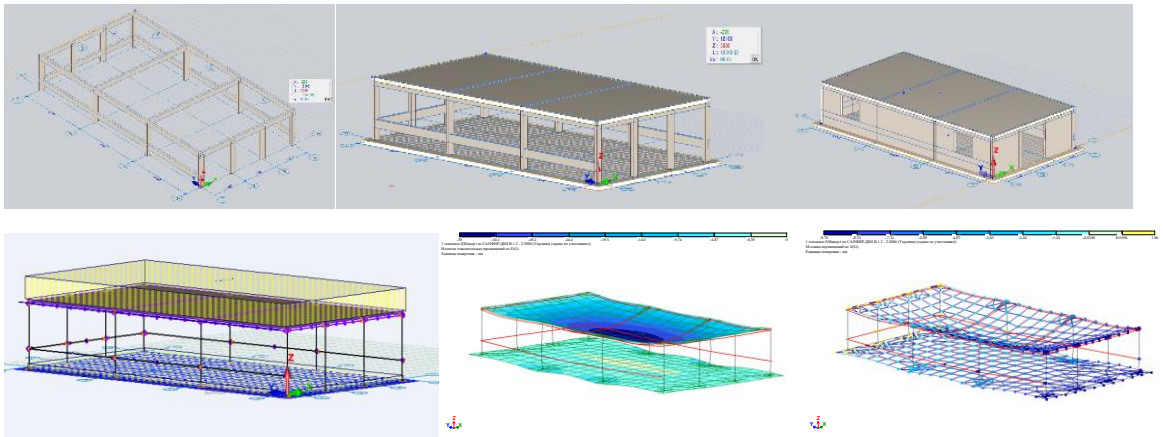


Рисунок 5.5 - Модель будівлі для розрахунку та результати розрахунку, мозаїки переміщень по осі z та x.

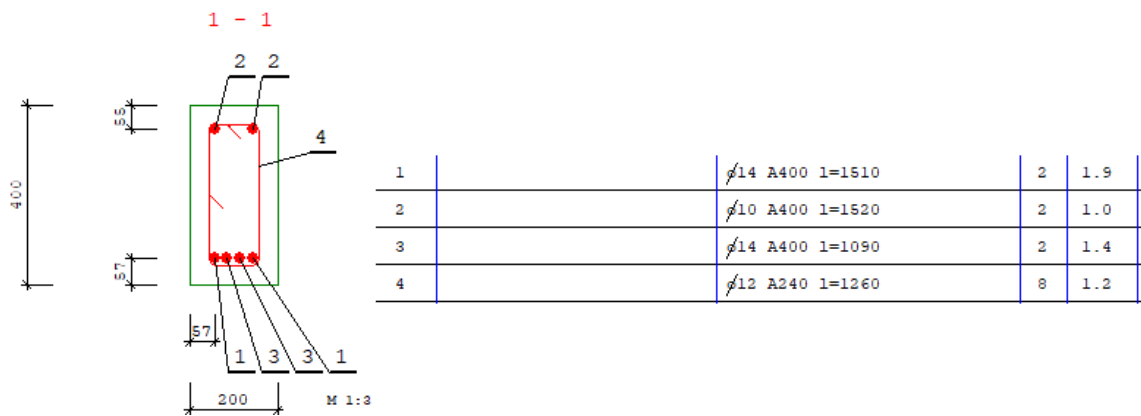


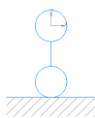
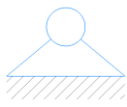
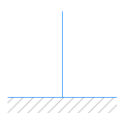
Рисунок 5.6 - Результати підбору арматури балки.

Моделювання підтвердило, що застосування залізобетонного каркасу суттєво знижує ризики руйнування будівлі за рахунок підвищення несучої здатності конструкції. Для забезпечення довговічності подібних будівель важливо дотримуватися будівельних норм, враховувати властивості матеріалів та забезпечувати якісне проектування та виконання робіт.

5.3. Перевірка колони за умовою міцності по класичним методикам

Для виробництва будівлі двоповерхового мотелю у місті Запоріжжя використовується технологія монолітного залізобетону. На першому етапі побудови поверху формують колони на котрих потім формується перекриття. Колона має малі розміри поперечного перетину є порівнянні із її висотою та зв'язується із перекриттям та підлогою таким чином, що переміщення її кінців не є можливим. З точки зору академічного курсу «Опір матеріалів» колона є затисненою з обох боків а це означає, що вона встановлена на дві опори. Схематично опори показані у таблиці нижче, також там наведено їх основні характеристики.

Таблиця 5.1- Види опор та їх характеристика.

Назва опори	Схематичне зображення	Характеристика
Шарнірно рухома опора		Має можливість переміщення вздовж горизонтального напрямку та обертання відносно вертикальної осі. Реакції в опорі: горизонтальна сила.
Шарнірно нерухома опора		Має можливість лише обертання вздовж горизонтальної осі. Реакції в опорі: горизонтальна та вертикальна сили.
Жорстке закріплення		Відсутнє будь яке переміщення чи обертання. Реакції в опорі: горизонтальна та вертикальна сили і обертовий момент.

Реакція в опорі фактично є напрямком руху, який відібрано від елемента конструкції завдяки приєднанню його до опори. Це треба враховувати при розв'язанні розрахункових задач і прив'язувати до осей координат. Класичним підходом є складання розрахункової схеми, коли повздовжня вісь буде віссю z .

Отже, колона несуча на поверсі з урахуванням її геометричного обрису буде працювати в умовах ймовірної втрати стійкості та повздовжнього стискання. Опора буде затиснена з обох боків і на неї буде діяти зовнішня сила вздовж її осі. Ескіз розрахункової схеми наведено на рисунку нижче.

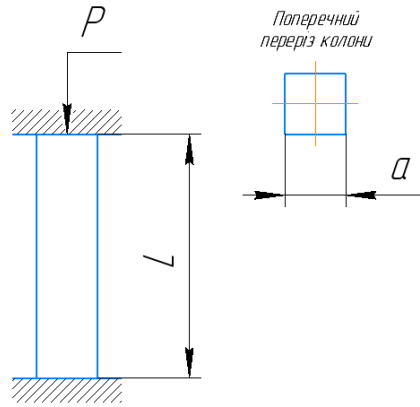


Рисунок 5.7 - Розрахункова схема.

Довжина колони L згідно з кресленням будівлі для другого поверху дорівнює 3240 мм. Значення розміру a поперечного перетину колони необхідно знайти з умови забезпечення стійкості та поздовжньо-поперечного згинання колони.

З метою визначення поперечного перерізу необхідно розуміти значення сили P , кН, яке діє на колону. Для цього необхідно порахувати вагу споруди, яка буде вище перекриття першого поверху. Вона складатиметься з ваги перекриття першого поверху, стін другого поверху, ваги теплоізоляційних матеріалів, обладнання та меблів, ваги перекриття другого поверху та його теплоізоляційних матеріалів, парапету. Доцільним буде врахувати ймовірне донавантаження побутовими засобами та речами відпочиваючих. Об'єми, що були перераховані вище знайдемо із застосуванням креслення. Вагу знайдемо із розуміння складеності перекриттів з бетону та арматури. Так, питома вага бетону складає $\gamma_{Б300} = 2389 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, питома вага сталі складає $\gamma_{ст} = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Згідно з табл. 2.1 – 2.3 Навантаження, що припадає на каркас складе $1078 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 10,57 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$. При перерахунку по відомій площі будівлі формується силу $P = 22146$ кН.

Відомо, що розрахунок розмірів колони необхідно проводити з урахуванням допустимого напруження, а саме:

$$\frac{P}{nF} = \varphi \cdot [\sigma] \Rightarrow nF = \frac{P}{\varphi \cdot [\sigma]} = \frac{22146}{0,5 \cdot 25} = 1771 \text{ м}^2$$

З іншого боку, площа квадрату є добутком його сторін, тому:

$$nF = a \cdot a = 1771 \text{ м}^2 \Rightarrow a = \sqrt{\frac{1771}{n}} = 42 \text{ м}$$

Тобто, для забезпечення міцності необхідно застосовувати n колон, загальна площа яких дорівнює 1771 м^2 . Товщина стіни без утеплювачів та штукатурки є 200 мм . Тобто, раціональним буде використовувати колони квадратного перетину із розміром сторони цього перетину 200 мм .

Це є можливим при використанні мінімум 4 колон. Реальна архітектурна картина будівлі дозволяє зробити висновок, що загальна кількість колон буде мінімум більшою за 50 колон. З урахуванням цього, перевіримо, чи витримає одна колона з розміром 200 мм навантаження.

Колона з залізобетону має незначну гнучкість, що може призвести до її руйнування. Тому, доцільно провести перевірочний розрахунок за гнучкістю колони.

Гнучкість колони λ :

$$\lambda = \frac{\mu \cdot L}{i_m} \quad (5.1)$$

$$\text{де } i_{min} = \sqrt{\frac{I_{min}}{F}} = \sqrt{\frac{a^2}{12}} = \sqrt{\frac{40000}{12}} = 57,74 \text{ м}, \mu - \text{з умов закріплення } 1.$$

$$\lambda = \frac{1,0 \cdot 3240}{57,74} = 56$$

Для гнучкості $\lambda = 56$ за таблицями залежності $\varphi = f(\lambda)$, знаходимо відповідне значення $\varphi = 0,74$. Тоді, напруження буде дорівнювати:

$$\sigma = \frac{22146}{2000000 \cdot 0,74} = 0,015 \text{ МПа} \leq 25 \text{ МПа}$$

Розрахунок показав, що використання колони з поперечним перетином $0,2 \text{ м}$ є достатнім, щоб забезпечити міцність елементу конструкції, що працює в умовах ймовірної втрати стійкості. Запас стійкості є на 5 порядків.

Оскільки колона є затисненою з обох боків, то в опорах формуються реакції опор у вигляді моментів та сил, що призводять до деформації. Ці реакції в опорах можуть також призвести до руйнування колони, оскільки вона фактично буде працювати в умовах, близьких до умов поздовжньо-поперечного згинання.

Напруження, що будуть формуватися в колоні фактично визначатимуться, як сума напружень від згинання та стискання:

$$\sigma = -\frac{P}{nF} + \frac{M_{зг} \cdot x}{I_y} \quad (5.2)$$

Найбільше напруження буде виникати в верхніх волокнах, оскільки обидва види деформації викликать стискання. В нижніх же волокнах може виникати і розтягання, і стискання. Це залежить від числових значень напружень. Оскільки напруження від дії сили матимуть по усіх перерізах однакові та рівномірно розподілені значення, то найбільш напруженими волокна будуть саме від згинання.

Отже, максимальне напруження буде визначатися для згинання:

$$\sigma_{max} = \frac{M_x}{W_x} \quad (5.3)$$

Оцінку опору елемента конструкції у вигляді колони необхідно буде проводити із урахуванням обох складових, а саме стискання та згинання. Тоді:

$$\sigma = \pm \left| \frac{P}{nF} \pm \frac{M_x}{W_x} \right| \leq [\sigma] \quad (5.4)$$

Для чисельного розрахунку необхідно побудувати епюри та знайти значення поздовжньої стискаючої сили та поперечного згинального моменту. Для цього скористаємось рівняннями статки з яких знайдемо значення реакцій в опорах. Для зручності, представимо, що колона є двохопорною балкою. Опори шарнірні. Навантаження, що згинає колону нехай буде

моментом від сили P та буде дорівнювати 221,46 кНм при ймовірному переміщенні перетину у 10 мм.

$$\begin{aligned}\sum P_z &= 0 \Rightarrow H = 0 \\ \sum M_A &= 0 \Rightarrow R_B = \frac{221,46}{3240} = 0,068 \text{ кН} \\ \sum M_B &= 0 \Rightarrow R_A = \frac{221,46}{3240} = 0,068 \text{ кН} \\ \sum P_y &= 0 \Rightarrow 0,068 - 0,068 = 0\end{aligned}$$

Тоді, максимальний згинальний момент на колоні буде дорівнювати

$$M_x = R_B \cdot 0,5 \cdot L = 0,068 \cdot 0,5 \cdot 3240 = 110,16 \text{ кНм}$$

Сила, що стискує колону буде дорівнювати:

$$P = 22146 \text{ кН}$$

Тоді, напруження можна підрахувати:

$$\begin{aligned}\sigma &= \pm \left| \frac{22146}{50 \cdot 200 \cdot 200} \pm \frac{110,16 \cdot 6}{200 \cdot 200 \cdot 200} \right| = \pm |11,073 \pm 82,620| \leq [\sigma] \\ \sigma_{max} &= 93,693 \text{ МПа} \leq 25 \text{ МПа}\end{aligned}$$

Як видно з розрахунків, наявність згинального моменту за рахунок викривлення колони з бетону призведе до її руйнування, оскільки буде сформовано напруження у 93,693 МПа. З метою усунення такого ефекту, колона є залізобетоном. Тоді, допустиме напруження такого матеріалу складатиме 160 МПа (для металу) і елемент конструкції не зруйнується.

Оскільки колона зроблена з монолітного залізобетону, то вона втримає навантаження, що спричинить в ній появу як ймовірну втрату стійкості, так і поздовжньо-поперечне згинання.

ВИСНОВКИ

Таким чином, в результаті проведеного аналізу для мінімізації негативних факторів, пов'язаних із характеристиками газобетону, запропоновано застосування повноцінного монолітного каркасу. Це рішення дозволить використовувати газобетон товщиною 0,2 м у таких планувально-об'ємних умовах без значних негативних наслідків, які могли б унеможливити зведення та подальшу експлуатацію будівлі.

Застосування монолітного каркасу забезпечує рівномірний розподіл навантажень, підвищує жорсткість конструкції та зменшує ризики утворення тріщин у стінах. Це створює можливість гармонійного поєднання легкості газобетону з міцністю залізобетонних елементів.

У ході роботи були отримані фізичні зразки зруйнованого газобетону, що дозволило провести їх детальне дослідження. Крім того, була створена цифрова модель будівлі, виконано перерахунок навантажень, що діють на конструкцію, та здійснено підбір теоретичної арматури для її основних елементів.

Результати моделювання і розрахунків підтвердили доцільність і ефективність запропонованого підходу, що дозволяє забезпечити надійність та довговічність будівлі за умови дотримання проектних рішень та будівельних норм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель;
2. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Зміна №1;
3. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосасвоєння огорожувальних конструкцій;
4. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. Зміна № 1;
5. ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності);
6. ДБН В.2.2-25:2009 Будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства);
7. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди. Підприємства торгівлі. Зміна № 1;
8. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди. Підприємства торгівлі;
9. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. Зміна № 1;
10. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Зміна № 1;
11. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування ;
12. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1;
13. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 2;
14. Методичні вказівки до курсового проекту і дипломному проектування «Розрахунок рам каркасу одноповерхової будівлі

універсального призначення» / Упорядник К.Ф. Жаданова, В.В. Шкода. – Запоріжжя, 2005. - 48с.

15. Методичні вказівки до курсового проекту і дипломному проектування «Розрахунок та конструювання позацентрово стиснених колон суцільного перерізу» / Ред. К.Ф. Жаданова, В.В. Шкода. – Запоріжжя, 2003. – 44с.

16. Методичні вказівки до курсового проекту і дипломному проектування «Розрахунок та конструювання ферм» / Ред. К.Ф. Жаданова. – Запоріжжя, 2003. – 64с.

17. Металеві конструкції / За ред. Ф.Є. Клименка: Підручник.- 2-ге вид., випр., і доп – Лівів: Світ, 2002. -312с.

18. Зварні конструкції: Учеб. для технікумів. М.: Стройиздат, 1990. - 353с.

19. Розрахунок сталевих конструкцій: Справ. посіб/ Я.М. Лихтарников, Д.В. Ладиженский, В.М. Кливок. – 2-ге вид., випр.- К.: Будівельник, 1984. - 368с

20. Завод з виробництва матеріалів для покрівель, фасадів та швидкокомонтованих будівель URL: <https://www.pruszynski.com.ua/> (Дата звернення 20.11.2023);

21. ІДУ НД ЦЗ URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/> (Дата звернення 20.11.2023);

23. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;

24. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 «Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплозасвоєння огорожувальних конструкцій»;

25. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 «Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій»;

26. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія;

27. Методичні вказівки до курсового проектування на тему «Теплотехнічний розрахунок» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної форми навчання. [Електронне видання] / Пугачов Є. В., Літніцький С. І., Зданевич В. А., Кундрат Т. М. – Рівне : НУВГП, 2021. – 64 с.;
28. Архітектурно-будівельна фізика. Теплотехніка огорожуючих конструкцій бідинків. Навч. Посібник / О. В. Сергейчук. – К.:Такі справи, 1999. -156с.;
29. Chaudhari, D.M.; Stoliarov, S.I.; Beach, M.W.; Suryadevara, K.A. Polyisocyanurate Foam Pyrolysis and Flame Spread Modeling. Appl. Sci. 2021, 11, 3463. <https://doi.org/10.3390/app11083463>.