

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Факультет конструювання та дизайну

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри будівництва
Ігор ЯКОВЕНКО

(підпис)

(ПІБ)

«__»_____2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Проектування заводу консервних виробів ТОВ «ЗАТА-АГРО
в селищі Чернобай Черкаської області

Спеціальність «Будівництво та цивільна інженерія»

Гарант освітньої програми

Доцент кафедри будівництва,
доцент, к.т.н.

(підпис)

Євген ДМИТРЕНКО

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

Доцент кафедри будівництва,
доцент, к.т.н.

(підпис)

Євгеній БАКУЛІН

Виконав

(підпис)

Ростислав САВАЛЮК

(ПІБ здобувача)

КИЇВ - 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва

професор, д.т.н. Ігор ЯКОВЕНКО
(наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

«__» _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я ДО ВИКОНАННЯ БАКАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ

САВАЛЮКУ РОСТИСЛАВУ СЕРГІЙОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність Будівництво та цивільна інженерія

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: Проектування заводу консервних виробів ТОВ «ЗАТА-АГРО в селищі Чернобай Черкаської області

затверджена наказом від «24» березня 2026 р., № 839 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «__» _____ 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: Згідно Державних будівельних норм та Державних стандартів технічних умов

Перелік питань, що підлягають дослідженню (пояснювальна записка):

1. ВСТУП (Аналітичний огляд);
2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ;
3. РОЗРАХУНКОВО - КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ (розрахувати два конструктивних елемента);
4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ (розробити технологічну карту);
5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА (будгенплан, календарний план-графік);
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ В БУДІВНИЦТВІ;
7. ВИСНОВКИ

8. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ПОСИЛАНЬ.

Перелік графічного матеріалу (креслення формат А1):

1. Архітектурно-будівельні креслення (два аркуша);
2. Конструювання будівельних конструкцій (один аркуша);
3. Технологічна карта будівельного процесу (один аркуша);
4. Будівельний генеральний план (один аркуша);
5. Календарний план-графік виконання робіт (один аркуша);

Дата видачі завдання «__» _____ 2026 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Доцент кафедри будівництва,
доцент, к.т.н.

(підпис)

Євгеній БАКУЛІН

До виконання прийняв

(підпис)

Ростислав САВАЛЮК

(підпис)

РЕФЕРАТ

Робота складається із 6 основних розділів та розділу списку використаних джерел та технічної літератури. Робота виконана на 61 друкованому аркуші формату А4 і 6 листах креслень формату А1.

В першому розділі приведено застосування сучасної технології автоклавної стерилізації консервних виробів та вимог проектування до зазначеного технологічного процесу.

В другому архітектурно-будівельному розділі розроблено генеральний план забудови, представленні об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення. Наведено інженерне забезпечення будівлі, приведені техніко-економічні показники проектного об'єкта.

В третьому розрахунково-конструктивному розділі виконано статичний розрахунок залізобетонного каркасу цеха та розрахунок металевих боксів автоклавної обробки з використанням ПК ЛПРА 9.2.

В четвертому розділі технологія будівельного виробництва розроблено технологічну карту на влаштування цегляних стін та перегородок.

В п'ятому розділі організація будівельного виробництва розроблено будівельний генеральний план, визначені потреби будівництва в будівельній техніці та тимчасових будівлях і спорудах. Розроблено календарний план-графік виконання робіт.

В шостому розділі ОПІТБ викладені основні положення з організації заходів техніки безпеки при виконанні розвантажувальних робіт з допомогою мобільних стрілових кранів.

ЗМІСТ

№	РОЗДІЛ	Стр.
1	2	3
1	ВСТУП	3
2	АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	6
2.1	Технологічний процес виробництва	6
2.2	Об'ємно-планувальні рішення	9
2.3	Архітектурно-конструктивні рішення	10
2.4	Конструктивне рішення з теплоізоляції будівлі	12
2.5	Інженерне забезпечення проектуємого об'єкта	14
2.6	Проектні заходи з протипожежної безпеки	15
2.7	Техніко - економічні показники об'єкта будівництва	16
3	РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	17
3.1	Статичний розрахунок каркасу будівлі	17
3.1.1	Визначення фізико-механічних характеристик конструкцій	18
3.1.2	Визначення навантажень та їх комбінації	19
3.1.3	Результати розрахунків в ПК «ЛІРА 9.2»	22
3.2	Розрахунок покриття боксу автоклавної обробки	27
3.2.1	Розрахунок другорядної металевої балки покриття П-1	27
3.2.2	Розрахунок прогонної металевої балки покриття Б-2	28
3.2.3	Визначення перерізу головної балки покриття Б-1	29
4	ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	33
4.1	Загальні відомості	33
4.2	Область застосування	33
4.3	Система цегляної кладки стін і перегородок	34

4.5	Робоче місце цегляра	36
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
4.6	Забезпечення матеріально-технічними ресурсами	38
4.7	Організація контролю якості за виконанням робіт	39
4.8	Вимоги по охороні праці та техніки безпеки	41
5	ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА	44
5.1	Прийняті проектні рішення з методів організації будівництва	44
5.2	Визначення термінів будівництва	45
5.3	Визначення послідовності виконання та обсягів робіт	45
5.4	Вибір монтажного крана по технічними характеристиками	47
5.5	Проектування генерального будівельного плану	50
5.6	Тимчасові будівлі та споруди	50
5.7	Календарний графік виробництва робіт на зведення будівлі	51
5.8	Проектні заходи з ОП і ТБ, протипожежної безпеки	52
6	ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	54
6.1	Установка мобільного крана та підготовка його до розвантажувальних робіт	54
6.2	Перевірка готовності вантажозахватних пристроїв	56
6.3	Заходи з безпечної організації розвантажувальних робіт	57
	ВИСНОВКИ	59
7	ВИКОРИСТАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА	59

1. ВСТУП

Згідно завданню на бакалаврську кваліфікаційну роботу – Проектування заводу консервних виробів ТОВ «ЗАТА-АГРО в селищі Чорнобай Черкаської області розроблено проект заводу з консервації харчової продукції на основі застосування сучасної технології автоклавної стерилізації.

Продуктивність виробництва залежить від виробничих площ підприємства, потужності обладнання та технології виробництва. Сучасна технологія автоклавної стерилізації сільськогосподарської харчової продукції - це вискоєфективний метод знищення всіх мікроорганізмів (бактерій, вірусів, спор) шляхом впливу на предмети насиченою водяною парою під тиском. Вона проводиться при температурах 121–134°C, що швидше та безпечніше за сухожар. Завдяки парі та тиску цикл займає від 5 до 20 хвилин (+30 хвилин вихід на режим), залежно від обраної програми обробки. Для сухожару потрібна температура в межах 160–180°C, але стерилізація потребує більше часу - від 60 до 150 хвилин (+30 хвилин вихід на режим).

Промислові автоклави є основним видом обладнання для обробки продуктів харчування. Типи обробки продукції в промисловому автоклаві:

- **стерилізація** – виконується при температурі вище 100°C, гарантує тривалий термін зберігання продукції до трьох років, і широкий вибір типорозмірів тари;

- **пастеризація** – виконується при температурі нижче 100°C, знижує рівень консервантів в продукті, термін зберігання продукції до двох місяців при + 4°C;

- **варка** – характеризується високими смаковими характеристиками продукції, що може виконуватися у вакуумних пакетах.

Для роботи автоклава необхідні технічні складові:

- гідравлічна,
- теплообмінна,
- надійна герметичність.

Всі зазначені технічні складові забезпечують виконання режиму стерилізації – набір 120°C за 20 хвилин. Саме цей фактор дозволяє виконати якісну стерилізацію продукції, яка вбиває всі мікроорганізми та їх штами і забезпечує тривалий термін зберігання.

Основні етапи роботи автоклава:

- Завантаження матеріалів. В автоклав поміщають матеріал, що потребує стерилізації.
- Вакуумація. Видаляється повітря з камери автоклава, щоб забезпечити рівномірне проникнення пари.
- Впорскування пари. В камеру вводиться насичена пара при температурі 121-134°C під високим тиском.
- Підтримання температури. Матеріали підтримуються при високій температурі протягом певного часу (залежно від програми стерилізації), що забезпечує знищення всіх мікроорганізмів.
- Охолодження і сушка. Після стерилізації матеріали охолоджуються та висушуються, щоб їх можна було безпечно використовувати.

Переваги застосування автоклавів для переробки харчових продуктів:

- **Ефективність.** Автоклави знищують широкий спектр мікроорганізмів, включаючи стійкі бактерії та віруси.
- **Універсальність.** Вони можуть використовуватися для стерилізації різноманітних видів харчових продуктів.
- **Безпека.** Використання автоклавів забезпечує високий ступінь стерильності, що знижує ризик інфекцій та контамінації.
- **Автоматизація.** Сучасні автоклави мають автоматичні програми, які спрощують процес стерилізації та знижують ризик помилок.

Горизонтальний тип автоклава (рис. 1.1) може забезпечити промисловий обсяг виготовлення харчової продукції - консервовані або варені овочі і фрукти, готові каші, згущене молоко, пайки в реторт пакетах, готові обіди у пластикових лотках, вологі корми для тварин, та інші. При цьому вдається

досягти високих смакових якостей і забезпечити тривалий термін зберігання.

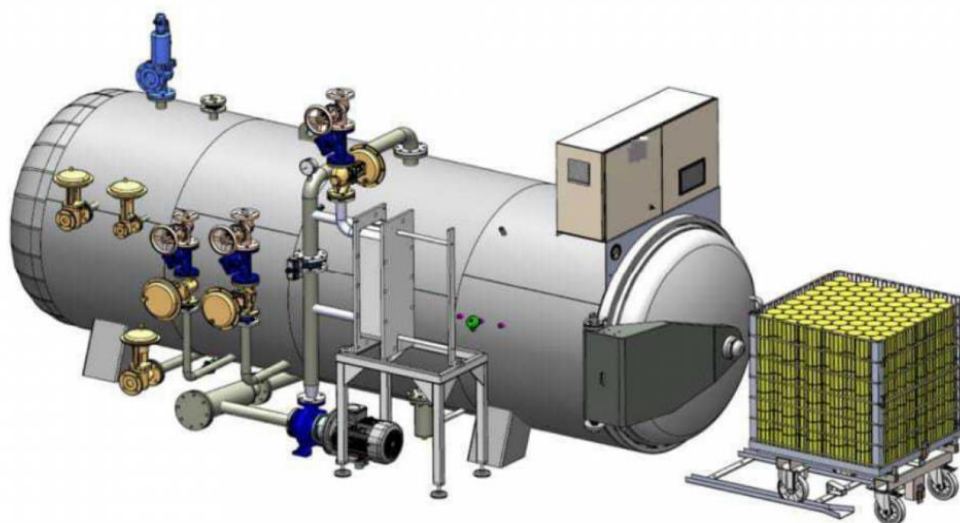


Рис. 1.1. Загальний вигляд промислового горизонтального автоклава «Spomasz WSA 18» (Польща)

Промисловий горизонтальний автоклав «Spomasz WSA 18» відповідає міжнародним нормам експлуатації судин працюючих під високим тиском, забезпечує високу продуктивність, місткість, безпеку та економічну ефективність.

Для розміщення п'яти автоклавів «Spomasz WSA 18» розроблено проект на зведення відокремленого металевого боксу автоклавної обробки в складі основного комплексу заводу консервних виробів ТОВ «ЗАТА-АГРО».

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1 Технологічний процес виробництва

Технологічний процес виробництва повинен відповідати санітарно-епідеміологічному законодавству і підлягає державній гігієнічній реєстрації (або) сертифікації з обов'язковим посвідчення про державну гігієнічну реєстрацію (або) сертифіката відповідності.

Технологічні процеси організовують таким чином, щоб виключалися перетини потоків і контакти сирих і готових продуктів.

Підготовка сировини до виробництва повинна проводитися в окремому приміщенні - підготовчому відділенні. Зберігання сировини в оборотній тарі в виробничих приміщеннях категорично забороняється.

Спуски, візки, баки та інші транспортні пристрої для передачі харчової сировини повинні бути роздільними для кожного виду сировини, промарковані і доступними для санітарної обробки.

При використанні допоміжної сировини (цукру, солі, спеції, прянощі, маринади та інші компоненти) необхідно передбачити спеціальні окремо обладнані приміщень оснащені механічною вентиляцією відповідно до вимог технологічної документації.

Нехарчові відходи збирають в спеціальну тару або в передувочні баки, пофарбовані в колір, що відрізняється від забарвлення іншого обладнання, і мають напис про їх призначення.

Виробництво кормових і технічних продуктів повинно бути ізольоване від харчових цехів і мати відокремлене сировинне відділення.

Відпуск продукції цеху кормових і технічних продуктів виробляють через самостійну експедицію, відокремлену від експедиції харчових продуктів. Забороняється використовувати непродезінфіковані піддони та інвентар. Чисті піддони та інвентар зберігають у відокремленому приміщенні.

Для миття та дезінфекції інвентарю, транспортних засобів і тари приміщення обладнають водонепроникною підлогою, підведенням гострої пари, гарячої та холодної води і трапами для стоку змивної води в каналізацію.

Автомобільні транспортні засоби для транспортування повинні бути технічно справні, чисті, мати маркування і санітарні паспорти. Машини без санітарного паспорта на територію підприємства не допускаються.

Пакувальні матеріали і тара повинні виготовлятися з матеріалів дозволених для контактів з харчовими продуктами.

Вимоги до проектування технологічного обладнання

Технологічне обладнання заводу консервних виробів ТОВ «ЗАТА-АГРО» повинно відповідати вимогам Санітарних правил і норм 11-09-94 «Санітарні правила організації виробничих процесів і гігієнічні вимоги до виробничого обладнання». Технологічне обладнання, інвентар, ємності, ваги, тара, конвеєрні ремені та інше обладнання повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами Міністерством охорони здоров'я України.

На заводі консервних виробів ТОВ «ЗАТА-АГРО» передбачається встановлення п'яти автоклавів «Spomasz WSA 18» (рис. 2.1) у відокремленому металевому боксі автоклавної обробки (рис. 2.2).

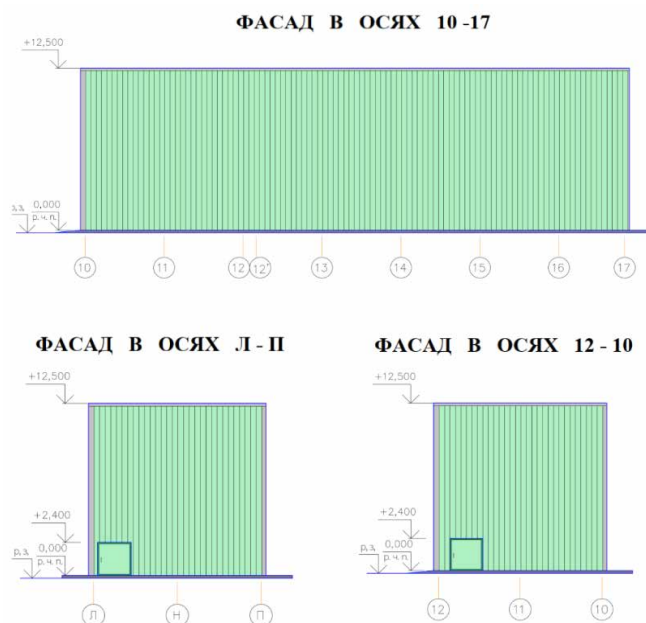
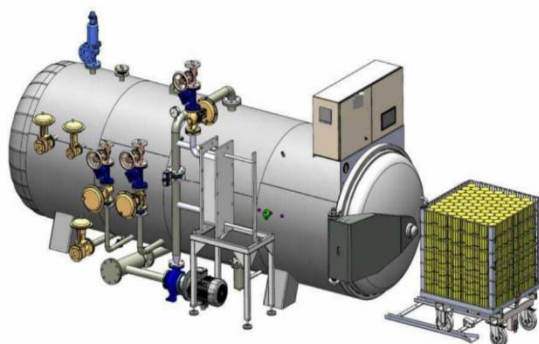


Рис. 2.1. Автоклав «Spomasz WSA 18» Рис. 2.2. Бокс автоклавної обробки

Поверхні технологічного обладнання повинні мати гладку поверхню, без щілин, зазорів, виступів, заклепок і інших елементів, що ускладнюють санітарну обробку. Для миття та дезінфекції обладнання, апаратури, інвентарю, повинні використовуватися миючі та дезінфікуючі засоби, дозволені Міністерством охорони здоров'я України, відповідно до рекомендацій виробника щодо їх застосування. Зберігання миючих і дезінфікуючих засобів дозволяється тільки в спеціально відведеному приміщенні або спеціальних шафах.

Санітарна обробка технологічного обладнання та інвентарю є невід'ємною частиною технологічного процесу. У всіх виробничих приміщеннях, що використовуються для вироблення харчових продуктів, повинні бути встановлені стерилізатори для дрібного інвентаря.

Підприємство зобов'язане у всіх харчових цехах, згідно з графіком, здійснювати контроль ефективності санітарної обробки шляхом бактеріологічних досліджень змивів з технологічного обладнання, інвентарю, виробничої тари, санітарного одягу, рук робітників.

Мийка оборотної тари повинна проводитися окремо від миття внутрішньої цехової тари та інвентарю. Зворотна тара перед вживанням повинна піддаватися обов'язковій санітарній обробці на підприємстві, незалежно від того, чи була вона оброблена до доставки на підприємство.

Технологічне обладнання повинно розташовуватися таким чином, щоб забезпечити потоковість технологічного процесу та вільний доступ до нього.

Обладнання робочих місц

Склад, номенклатура та кількість обладнання для облаштування робочих місць прийнято відповідно до норм технологічного проектування.

Будівля обладнується сучасним електро-тепловим обладнанням з відповідною системою захисту та комп'ютерним управлінням. Всі робочі місця менеджерів та інших інженерно-технічних працівників оснащені персональними комп'ютерами.

2.2 Об'ємно-планувальні рішення

Відповідно Державному класифікатору будівель та споруд ДК 018-2000 за функціональним призначенням проектуєма будівля відноситься до промислових, виробничого призначення. Об'ємно-планувальні рішення відповідають функціонально-технологічному призначенню об'єкта.

За проектом будівля одноповерхова, прямокутної конфігурації з головними розмірами:

- ширина в осях «А» - «Г» складається з трьох прогонів по 12,0 м, габаритний розмір становить 36,8 м;
- довжина в осях «1» - «19» складається із 17 планувальних кроків по 6,0 м, габаритна довжина становить 102,8 м.

Висота будівлі не регулярна (до кроквяної конструкції):

- в осях «1» - «8» - 5,45 м;
- в осях «9» - «19» - 4,0 м.

Найвища позначка будівлі становить 5,9 м.

Будівля великих розмірів та середньої складності з технологічним процесом, який не здійснює великого впливу на архітектурне середовище та об'ємно-планувальні рішення. В основі об'ємно-просторовій структурі закладено використання уніфікованих об'ємно-планувальних і

конструктивних рішень збірних індустріальних залізобетонних каркасів будівель промислового призначення.

Уніфікація застосована за методикою відкритої системи типізації, що базується на єдиному підході до правил призначення основних розмірів координаційних осей.

Будівля відноситься до II-го класу будівель виробничого призначення, II групи капітальності з використанням основних конструкційних матеріалів класу НГ.

З метою запобігання нерівномірної осадки будівлі, згідно норм на проектування, між планувальними кроками в осях «7» - «8» та «9» - «10» передбачено деформаційно-просідковий шов. Ширина шва становить 500 мм, він поділяє будівлю в плані та по висоті на два незалежних об'єкти.

На покрівлі передбачена установка не важкого технологічного обладнання (гравітаційні вентилятори, вентиляційні шахти та інше).

2.3 Архітектурно-конструктивні рішення

Конструктивні рішення будівлі прийняті за умовами уніфікації основних будівельних параметрів конструктивних елементів та ефекту навантажень діючий на будівлю.

Будівля спроектована по індустріальній будівельній системі із уніфікованих збірних конструктивних елементів. Конструктивна система – каркасна. Конструктивна схема рамно-зв'язкова. Загальна просторова жорсткість і стійкість каркасу забезпечується сумісною роботою залізобетонних колон та залізобетонних балок покриття. Додаткову жорсткість надають залізобетонні ребристі плити покриття які спираються на балки покриття.

Каркас спроектовано по регулярній розбивочній координаційній сітці 12,0 x 6,0 м з несучими залізобетонними колонами перерізом 400 x 400 мм та несучими балками покриття 12,0 м.

Фундаменти під колони каркасу передбачені із збірних залізобетонних фундаментів «стаканого типу» з габаритними розмірами підшви 1,7 x 1,7 м, глибина закладання фундаментів 1,5 м від нульової позначки будівлі. На фундаментні стакани спираються залізобетонні фундаментні балки довжиною 6,0 м під цегляні стіни будівлі.

Зовнішні цегляні стіни з виконуються з звичайної повнотілої цегли товщиною 510 мм. Внутрішні стіни та перегородки виконуються з керамічної цегли на цементно піщаному розчині М75, товщиною 380-250 мм.

По покрівлі будівлі передбачені світові ліхтарі. Покрівля будівлі виконана з рулонних гідроізоляційних матеріалів. Проектом передбачено відвід атмосферних опадів до заданих ухилів покриття.

Конструктивні рішення примикань покрівлі до парапетної стіни (рис. 2.3).

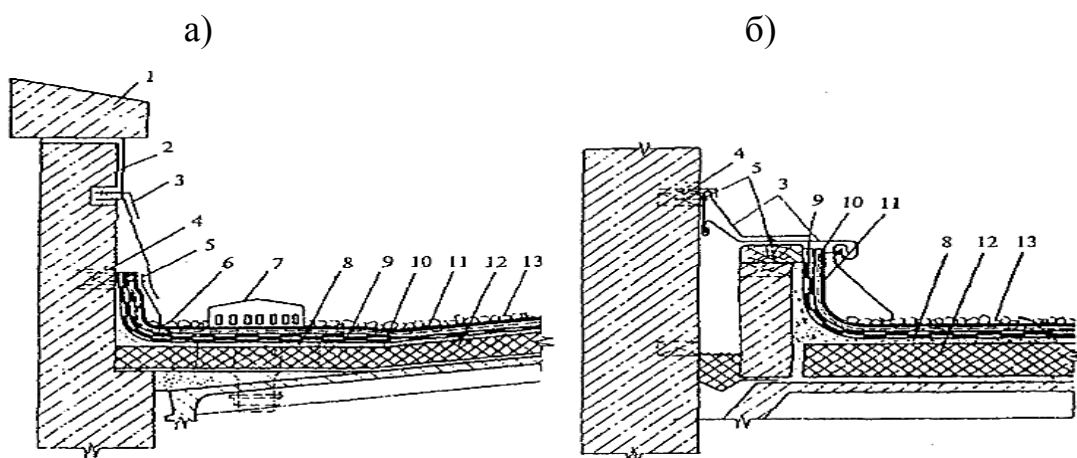


Рис. 2.3. Конструктивне рішення влаштування примикання покрівлі до високого і низького парапету в місцях деформаційно-осадового шва:
 а – високий парапет; б – низький парапет; 1 – цементна штукатурка; 2 – фартух; 3 – дерев'яна пробка; 4 – дюбель; 5 – захисний гравійний шар; 6 – стяжка; 7 – водоприймальна воронка; 8 – покрівельний килим; 9 – мастика; 10 – прокладка для армування з скломатеріалу; 11 – шар мастики; 12 – утеплювач; 13 – захисний шар гравію

Конструктивне рішення примикання покрівлі до парапетної стіни та влаштування парапету (рис. 2.4).

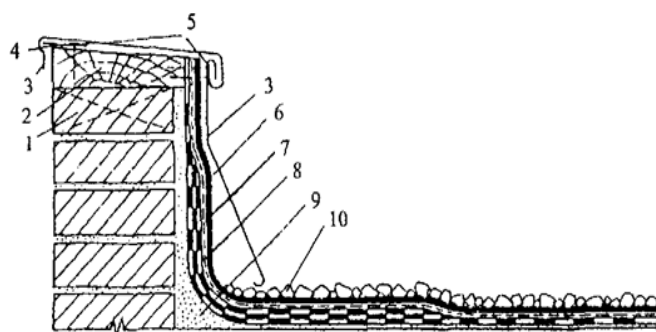


Рис. 2.4. Конструктивне рішення влаштування парапету покрівлі: 1 – дерев'яна пробка; 2 – дерев'яна дошка ; 3 – фартух; 4 – Металічна милиця; 5 – дюбель; 6 – шар мастики; 7 прокладка для армування з скломатеріалу; 8 – покрівельний килим; 9 – стяжка; 10 – захисний гравійний шар

Для забезпечення герметичності примикань килиму покрівлі до трубних випусків розроблені відповідні конструктивні рішення (рис. 2.5).

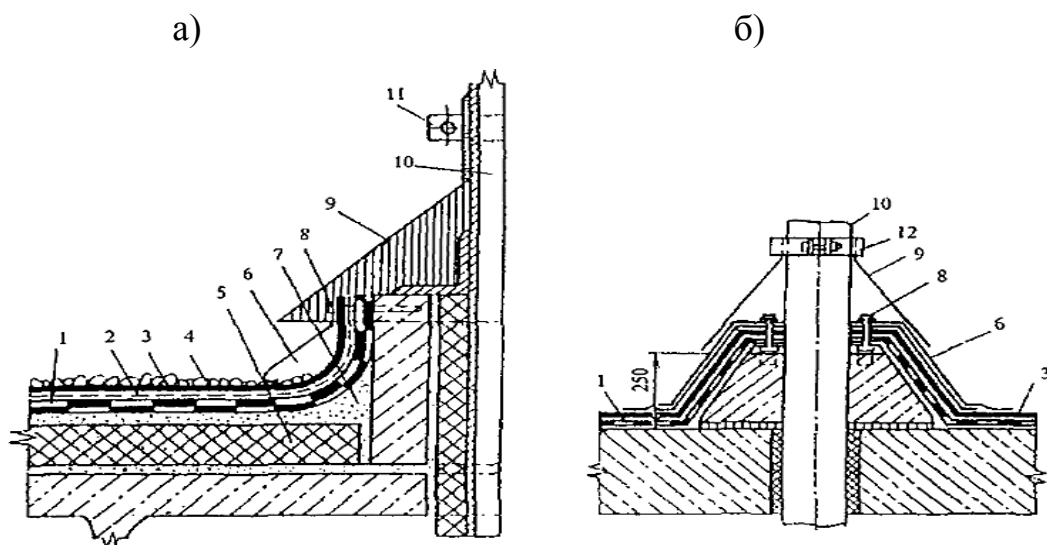


Рис. 2.5. Конструктивне рішення влаштування герметичності примикань покрівлі: а – вентиляційних труб; б – фанових труб; 1 – прокладка для армування із скломатеріалу; 2 – шар мастики; 3 – захисний шар гравію; 4 – утеплювач; 5 – фартух; 6 – стяжка; 7 – дюбель; 8 – зонт; 9 – труба; 10 – стяжний болт; 11 – хомут

2.4 Конструктивне рішення з теплоізоляції будівлі

З метою зниження потреб енергетичних ресурсів на опалення будівель відповідно ДБН В.2.6-3:2016 «Теплова ізоляція будівель» приймаємо технічні рішення з теплоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій.

У якості утеплювача приймаємо мінераловатну плиту «ISOVER», коефіцієнт теплопровідності $\lambda_p = 0,048$ Вт/(м·К), приймаємо умовну товщину

150 мм. Визначення потрібної товщини утеплювача виконується по ДБН В.2.6-31:2016:

$$R_{\Sigma} = R_B + \sum_{s=1}^h R_i + R_3 = \frac{1}{a_d} + \sum_{s=1}^h \frac{\delta_i}{\lambda_{ch}} + \frac{1}{a_3},$$

де

R_{Σ} – опір тепловіддачі внутрішньої поверхні;

R_i – термічний опір i -го шару конструкцій, м²К/Вт;

R_3 – опір тепловіддачі зовнішньої поверхні;

a_3, a_6 – коефіцієнт тепловіддачі відповідно внутрішньої та зовнішньої поверхонь конструкції, Вт/(м² К);

δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{in} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкцій з розрахункових умов експлуатації, Вт/(м² К).

Перевіряємо умову достатності товщини утеплювача з мінераловатної плити. Відповідно вимогам ДБН В.2.6-3:2016 в другій температурній зоні мінімальне допустиме значення опору теплопередачі охолоджуючої конструкції становить $Rq_{min} = 3,3$ м² ·К/Вт. В нашому випадку фактичний загальний опір теплопередачі буде дорівнювати:

$$R_0 = 1/\alpha_6 + R_1 + R_2 + 1/\alpha_n$$

$$\alpha_6 = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)};$$

$$\alpha_n = 23,0 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}.$$

$$R_o = 1/\alpha_v + R_{стін} + R_{утепл} + 1/\alpha_n = 1/8,7 + 0,2/0,3 + 0,12/0,048 + 1/23 = 3,33 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

$$R_o = 3,33 (\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}) > R_{q_{min}} = 3,3 (\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}).$$

Умова виконується, товщина утеплювача достатня.

Значення фактичного опору теплопередачі (R_o) перевищують значення мінімально допустимого опору теплопередачі ($R_{q_{min}}$) в межах 5%.

По вимогам ДБН В.2.6-31:2016, товщина утеплювача достатня і остаточно приймається із мінераловатної плити товщиною 150 мм.

Конструктивно приймаємо типове рішення вентиляований фасад з мінераловатним утеплювачем товщиною 150 мм.

Фасади будівлі облаштовуються системою вентиляованого фасаду із типових алюмінієвих фасадних касет марки МП-200/30/30.

Типове конструктивне рішення вентиляованого фасаду із застосування уніфікованих алюмінієвих касет наведено (рис. 2.6).

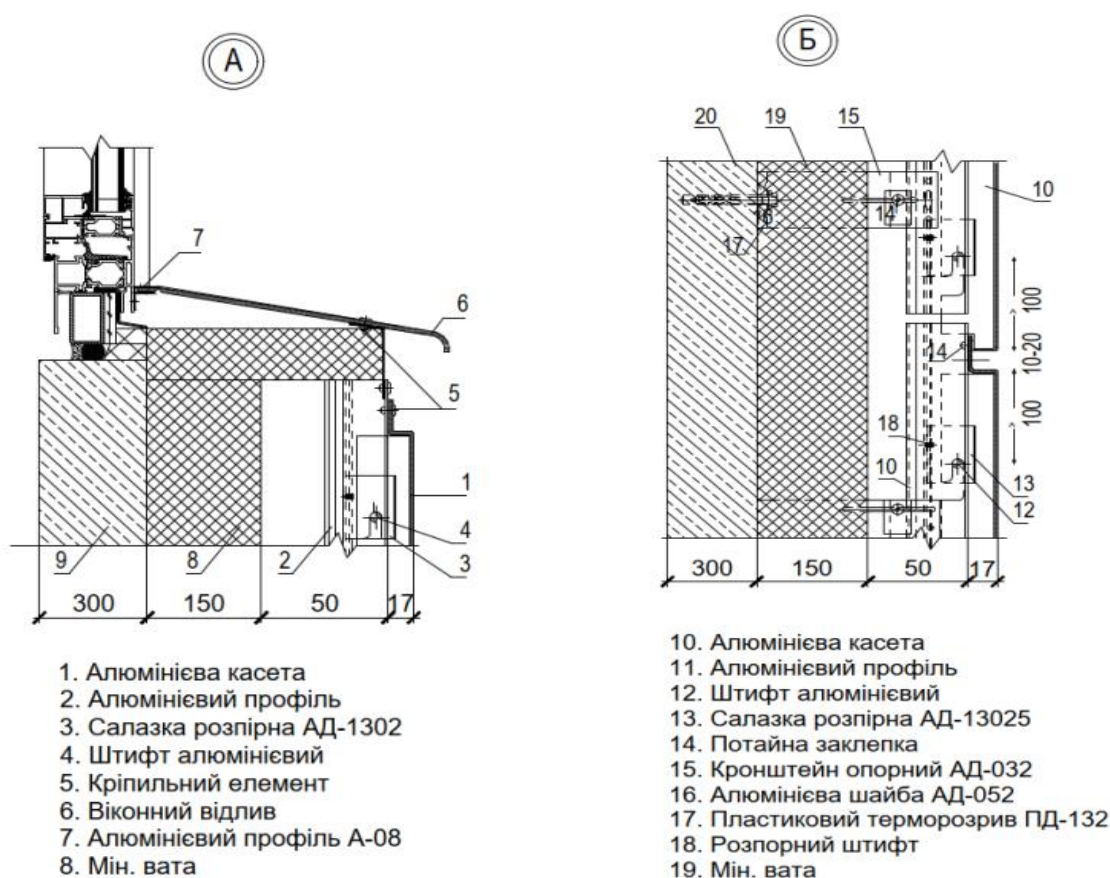


Рис. 2.6. Конструктивне рішення типового вентилязованого фасаду: а – вузел підвіконня; б – глухої стіни.

2.5 Інженерне забезпечення проектуємого об'єкта

Водопостачання, водовідведення. Проектом передбачено влаштування:

- господарського та протипожежного водопроводу;
- господарча-побутової каналізації.

Системи господарського водопостачання та водовідведення розроблено відносно технологічних потреб на виробництва та нормативів споживання питної води. Крім того, згідно вимог ДБН В.2.5-74:2013 враховане протипожежне водопостачання, розрахункові витрати води на пожежогасіння складають 10 л/сек.

Електропостачання. Електрозабезпечення здійснюється від існуючої трансформаторної підстанції від двох трансформаторів на 1600 кВА. Підключення здійснюється силовим кабелем який прокладається в траншеї.

Електропостачання спроектовано з урахуванням вимог ПУЕ 2016. Електроосвітлення адміністративно-побутових, операторських і диспетчерських пунктів, електрощитових прийнято згідно з ДБН В.2.5-28.

Система опалення. Джерело тепlopостачання є вбудована котельня яка запроектована по типовому проекту 901-1-23/71 з двома водогрійними котлами «Універсал-4М». Внутрішня система опалення однотрубна з верхньою розводкою. Прилади системи опалення - радіатори з автоматичними кранами для випуску повітря. Обіг теплоносія забезпечують циркуляційна насосна група розташована в котельні. Видалення газів з котлоагрегатів передбачено через металеву димовентиляційну трубу з розкріпленням металевими розтяжками із сторони фасаду у «А» - «Г». Димова труба прийнята по типовому проекту 907-2-1, діаметр труби становить 840 мм, найвища позначка оголовку труби 23,5 м.

Вентиляція. Система вентиляції спроектована як припливно-витяжна з механічним та природним спонуканням. Припливні та витяжні вентиляційні

установки установлюються під стелями в виробничих цехах та на покрівлі будівлі. Повітрязаборники оснащені системою фільтрів та очищення повітря. Система вентиляції керується в автоматичному та ручному режимах.

Система охоронної сигналізації. Автоматична станції сигналізації оснащена контролером стану входних дверей та воріт по зовнішньому периметру. Крім того, система охоронної сигналізації складається:

- охоронного приймально-контрольного приладу;
- акустичних сповіщувачів про розбиття скла вікон;
- інфрачервоних сповіщувачів в виробничих цехах та приміщеннях.

2.6 Проектні заходи з протипожежної безпеки

Відповідно до чинних будівельних норм України на підставі:

- ДБН В.2.2-12-2003 «Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції». (BN01:4318-7657-9452-7206);
- ДБН В.1.2-7-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека»;
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека», в проектних об'ємно-просторових та архітектурно-конструктивних рішеннях закладено забезпечення протипожежної безпеки заводу консервних виробів ТОВ «ЗАТА-АГРО». Вогнестійкість будівельних конструкцій відповідають вимогам ступеню вогнестійкості другого класу. Проектними рішеннями основних (відповідальних) конструктивних елементів передбачено:

1. Стіни цегляні:

- | | | |
|----------------------------------|--------|----|
| - цегляні зовнішні самонесучі | E 15; | MO |
| - внутрішні стіни та перегородки | EI 15; | MO |

2. Колони залізобетонні

R 120; MO

3. Конструкції покриття залізобетонні

REI 45; MO

Основні показники пожежної небезпеки матеріалів покрівлі визначено:

Найменування	Група за горючістю	Група за займистістю	Група за поширенням полум'я
Утеплювач покрівлі	Г1	-	-
Шари конструкції покрівлі	Г1	В1	РП1

Технічні приміщення, котельня та електрощитова відокремлюються від суміжних приміщень протипожежними стінами із заповненням прорізів протипожежними дверима з межею вогнестійкості EI 30.

По периметру будівлі по кільцевій водопровідній мережі через 50,0 м передбачені пожежні гідранти з нормативним водозабезпеченням 10 л/с.

2.7 Техніко - економічні показники об'єкта будівництва

1. Площа земельної ділянки – 62350 кв.м.
2. Площа забудови – 4 350 кв.м.
3. Щільність забудови – 7,9 %
4. Площа асфальтобетонного покриття – 360 кв.м.
5. Площа озеленення – 1266 кв.м.
6. Відсоток озеленення – 74%

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Статичний розрахунок каркасу будівлі

На основі розроблених робочих креслень відповідно прийнятих конструктивних рішень був проведений статичний розрахунок каркасу будівлі. Розрахунок проводився в розрахунковому програмному комплексі «ЛПРА 9.2». Для проведення розрахунків було виконано опис скінчено-елементної моделі каркасу будівлі який складається з несучих колон перетином 400x400 мм, на які спираються 12-ти метрові залізобетонні балки покриття, на які монтуються ребристі плити покриття 3,0 x 6,0 м.

Для виконання розрахунків була розроблена 3D модель каркасу із використанням методу скінчених елементів. При побудові розрахункової моделі було прийнято, що всі конструктивні елементи складаються із

ідеалізованого матеріалу зберігаючи свої фізико-механічних характеристик і властивостей. Колони та балки моделювалися елементами просторового стержня (СЕ типу 10). Плити покриття та діафрагми жорсткості моделювалися чотирикутними пластинчатими елементами (СЕ типу 41). Загальний вигляд 3D моделі каркасу наведено на рис. 3.1. Загальний вигляд скінчено-елементної моделі каркасу рис. 3.2.

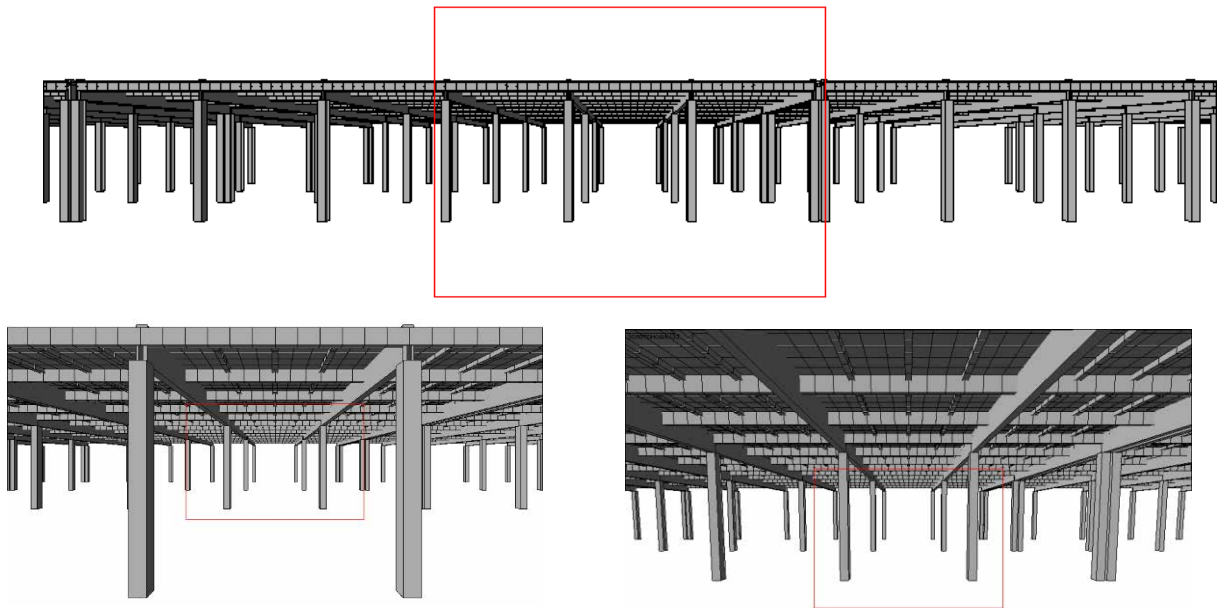


Рис. 3.1. Розрахункова 3D модель каркасу будівлі

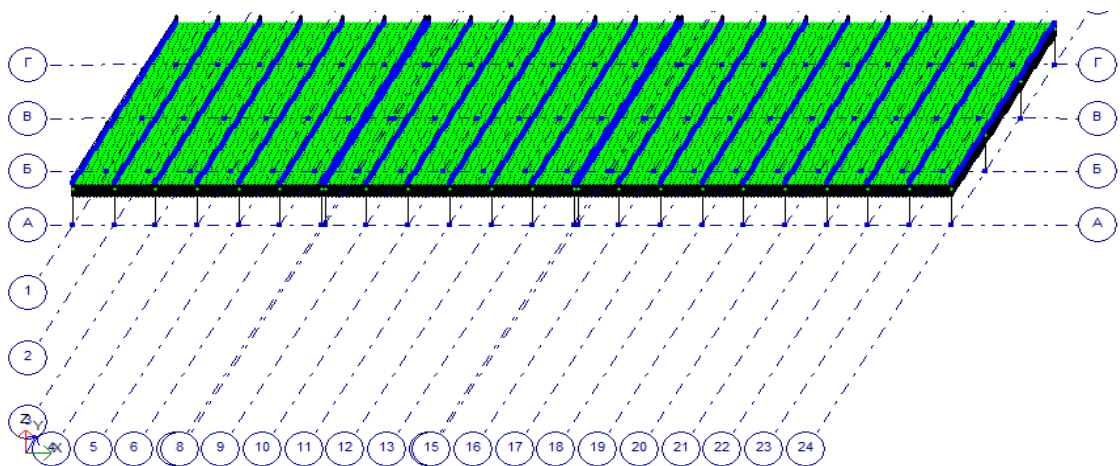


Рис. 3.2. Загальний вигляд скінчено-елементної моделі каркасу (в кольорі відображені типи елементів конструкцій). Загальна скінчено-елементна модель містить 18807 вузлів та 27843 скінчених елемента

3.1.1 Визначення фізико-механічних характеристик конструкцій

Конструктивні елементи каркасу залізобетоні, бетон класу C25/30, модуль пружності $E = 3.06 \cdot 10^6$ т/м³, коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$. Бетон важкий щільність $\rho_b = 2,5$ т /м³. В таблиці 8.1 наведено Геометричні характеристики перерізів конструктивних елементів каркасу наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Жорсткість	
Назва	Параметри (перерізу-(см) жорсткості-(тс,м) розп.вага-(тс,м))
Брус 40 X 40	Ro=2.75,E=3e+006,GF=0 B=40,H=40 EF=480000,EIy=6400 EIz=6.4e+003,GIk=4.48e+003 Y1=0.0667,Y2=0.0667,Z1=0.0667,Z2=0.0667
Брус 24 X 99	Ro=2.75,E=3e+006,GF=0 B=24,H=99 EF=712800,EIy=58217.9 EIz=3.42e+003,GIk=4.87e+003 Y1=0.04,Y2=0.04,Z1=0.165,Z2=0.165
Пластина Н 3	E=3e+006,V=0.2,H=3,Ro=2.75
Брус 14 X 45	Ro=2.75,E=3e+006,GF=0 B=14,H=45 EF=189000,EIy=3189.37 EIz=309,GIk=419 Y1=0.0233,Y2=0.0233,Z1=0.075,Z2=0.075
Брус 16 X 15	Ro=2.75,E=3e+006,GF=0 B=16,H=15 EF=72000,EIy=135 EIz=154,GIk=103 Y1=0.0267,Y2=0.0267,Z1=0.025,Z2=0.025

3.1.2 Визначення навантажень та їх комбінації

Розрахункові навантаження на каркас будівлі визначались згідно норм проектування. Навантаження визначались від власної ваги конструкцій (автоматично програмою «ЛІРА 9.2», нормативні корисні навантаження,

вітрові, снігові навантаження та приймалися найбільш несприятливі їхні комбінації. Навантаження на розрахункову схему задавались у вигляді окремих завантажень:

- постійні навантаження: *власна вага будівельних конструкцій*;
- корисні навантаження;
- тимчасові навантаження: *вітрові навантаження*;
- тимчасові навантаження: *снігові*.

Прийняти завантаження:

Завантаження 1 – постійні навантаження від власної ваги будівельних конструкцій у вигляді місцевих розподілених та зосереджених сил, які діють у напрямку осі *Z* загальної системи координат та моментів. На рис. 3.3 відображені постійні навантаження.

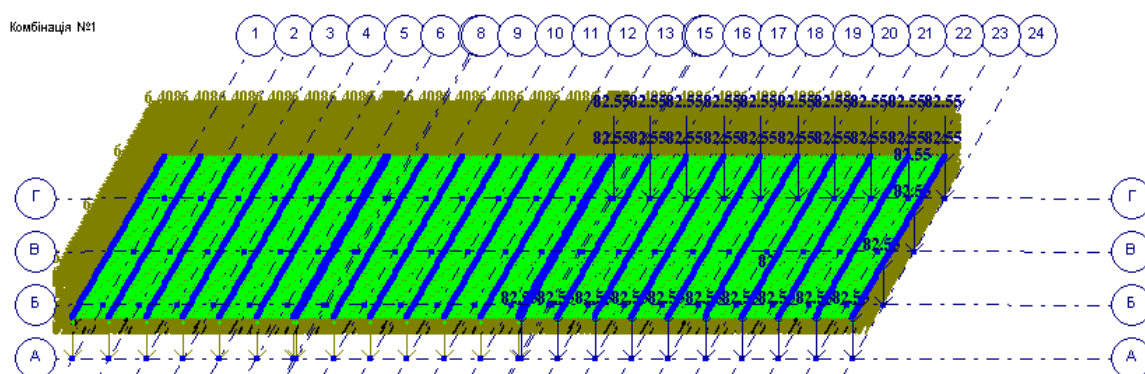


Рис. 3.3. Постійне навантаження - власна вага конструкцій каркасу
Загальна вага покриття прийнята 1,4 кН/м² (рис. 3.4).

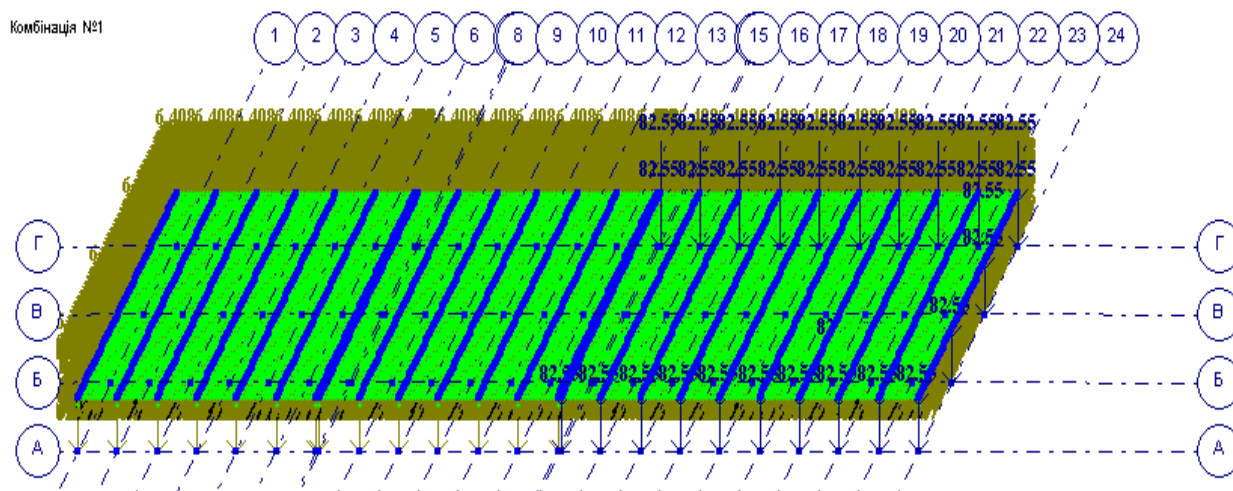
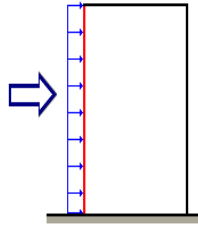


Рис. 3.4. Постійне навантаження від покриття

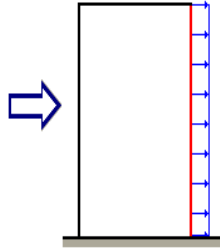
Завантаження 2. Нормативні значення рівномірно розподілених тимчасових навантажень на плити покриття для виробничих приміщень, у відповідності із ДБН В.1.2-2:2006, складає $0,3 \text{ т/м}^2$.

Завантаження 3. Вітрове навантаження. В якості найбільш несприятливого навантаження вибраний напрямок вітру по довгій стороні.

Вітровий район	II
Нормативне значення вітрового тиску	$0,033 \text{ Т/м}^2$
Тип місцевості	A



Параметри	
Поверхня	Навітряна поверхня
Крок сканування	5,9 м
Коефіцієнт $\gamma_f =$	1,4
H	25 м



Параметри	
Поверхня	Підвітряна поверхня
Крок сканування	5,9 м
Коефіцієнт $\gamma_f =$	1,4
H	25 м

Вітрові навантаження моделюємо рівномірно розподіленим навантаженням на колони (рис. 3.5).

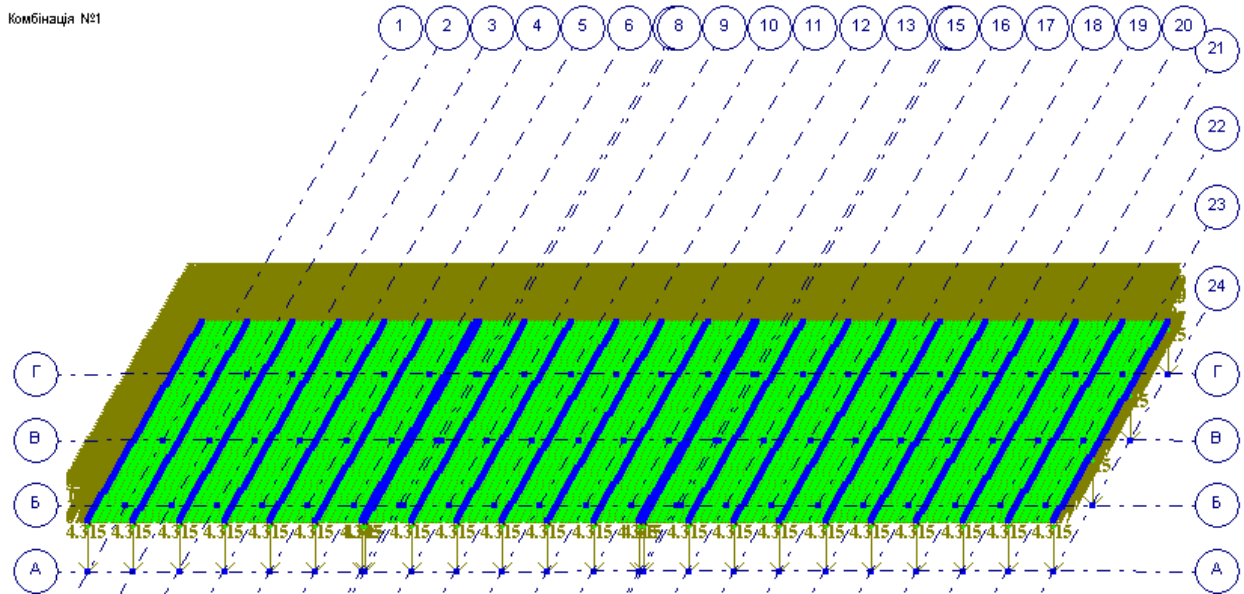


Рис. 3.5. Вітрові навантаження

Завантаження 4. снігові навантаження. Нормативні значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття каркасу визначались:

$$S = S_0 \mu \gamma$$

де S_0 – нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м^2 горизонтальної поверхні землі, для II снігового району дорівнює $0,182 \text{ т/м}^2$.

Прийняті найбільш несприятливі комбінації завантажень наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Комбінації	
Номер	Найменування
1	постійні + тимчасові + технологічні навантаження
2	постійні + тимчасові + технологічні навантаження + снігові
3	постійні + тимчасові + технологічні навантаження + вітрові
4	постійні + тимчасові + технологічні навантаження + вітрові + снігові

3.1.3 Результати розрахунків в ПК «ЛІРА 9.2»

Переміщення

Всі переміщення вузлів скінчено-елементної моделі каркасу по осям основної системи координат від різноманітних можливих комбінацій завантажень наведено на рис. 3.6 - рис. 3.8.

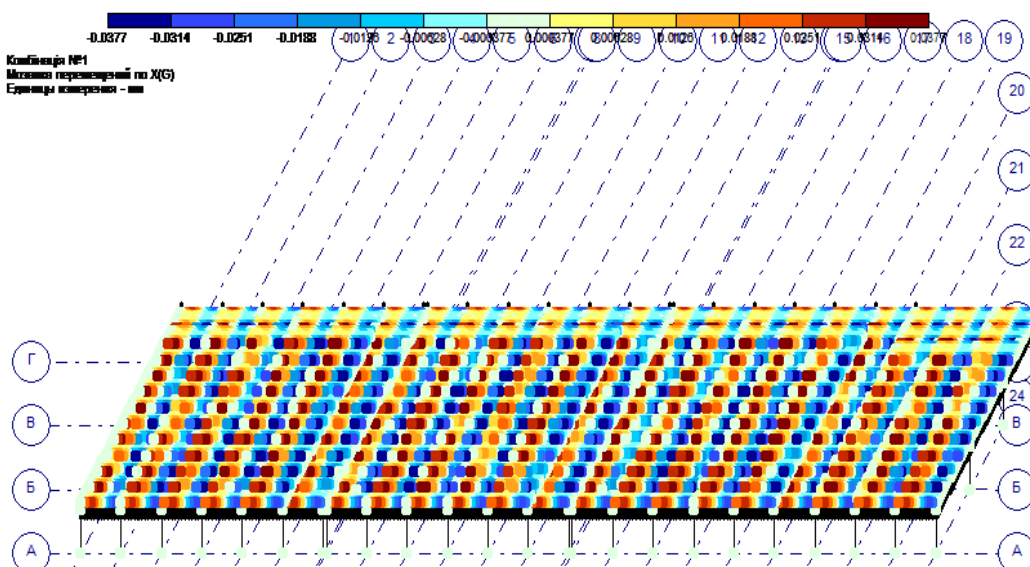


Рис. 3.6. Переміщення вузлів по осі X (мм) від постійного навантаження

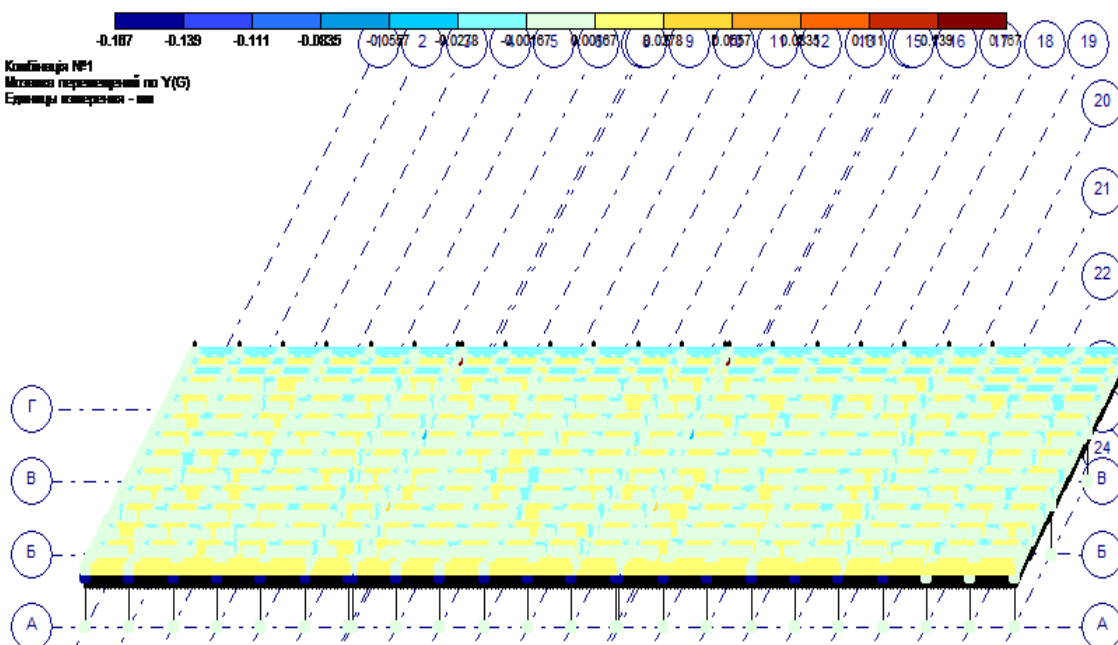


Рис. 3.7. Переміщення вузлів по осі Y (мм) від постійного навантаження

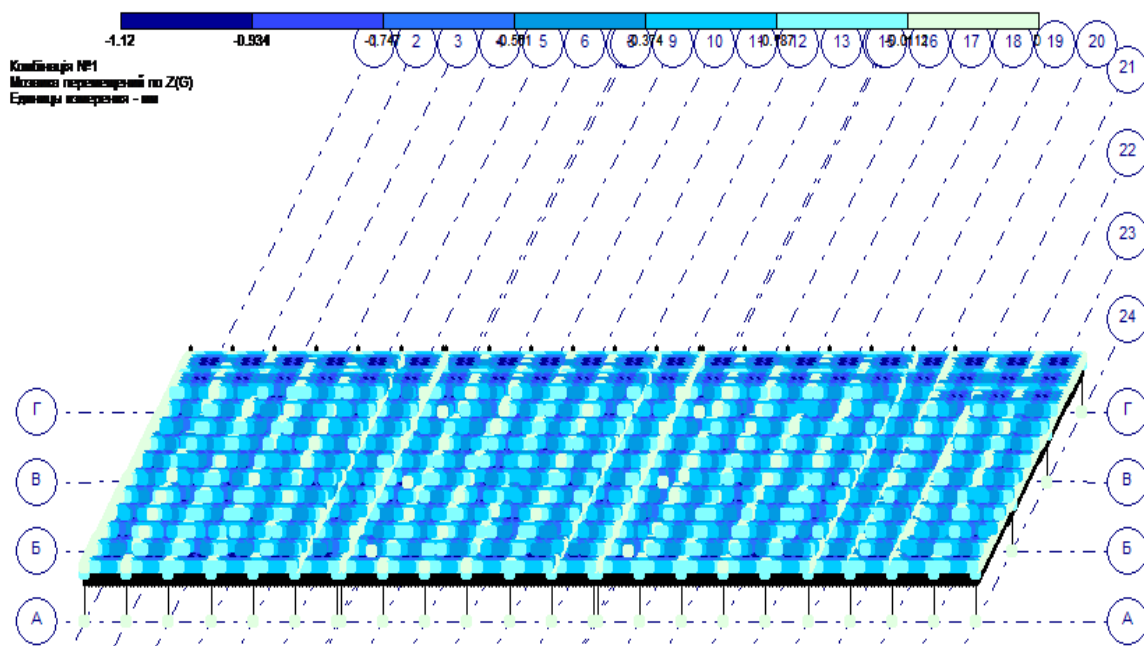


Рис. 3.8. Переміщення вузлів по осі Z (мм) від постійного навантаження

Зусилля

Зусилля, що виникають в конструктивних елементах моделі каркасу від різноманітних можливих комбінацій завантажень наведено на рис. 3.9 - рис. 3.13.

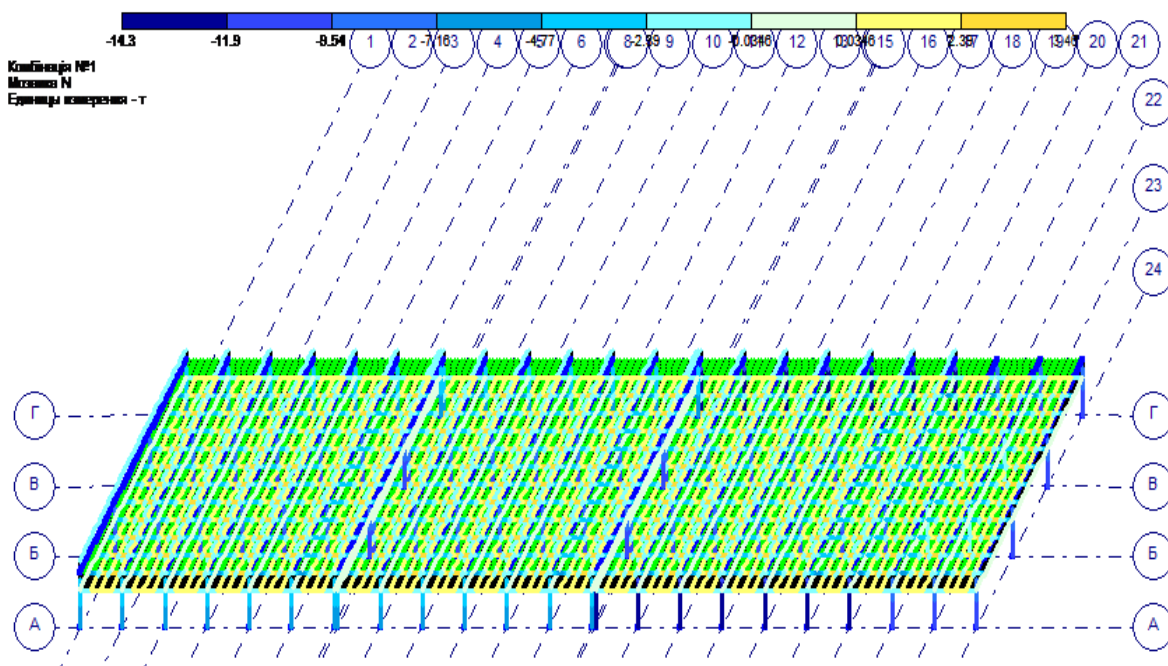


Рис. 3.9. Поздовжні сили N від постійного навантаження

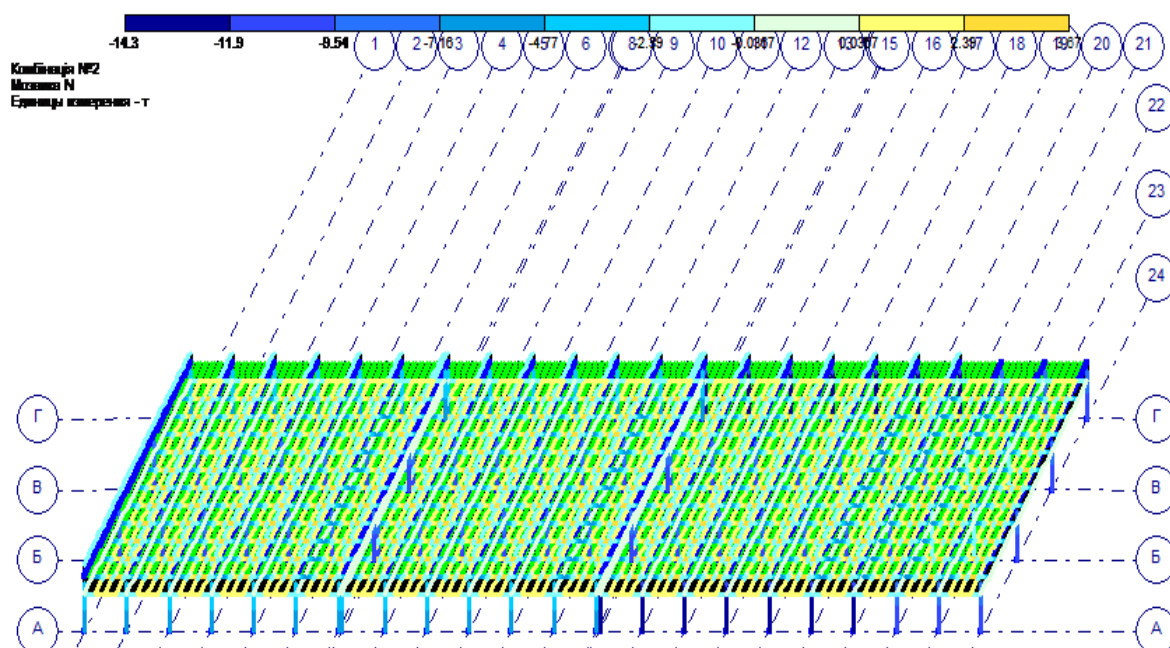


Рис. 3.10. Поздовжні сили N від другої комбінації навантажень

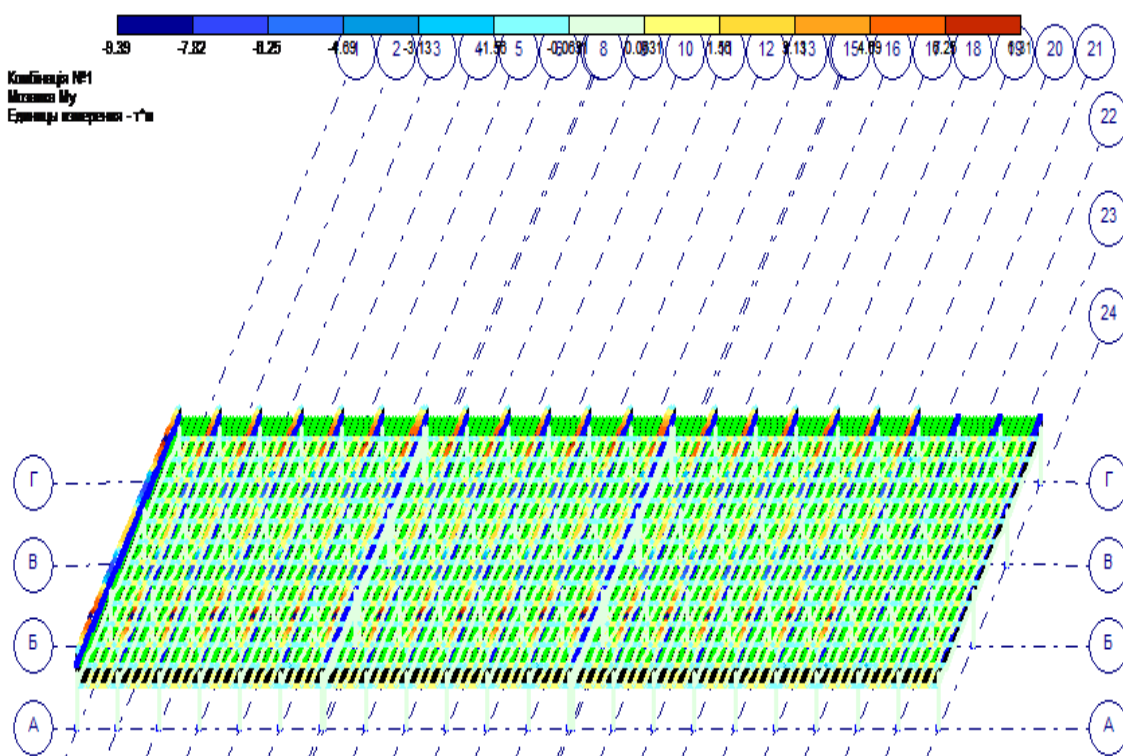
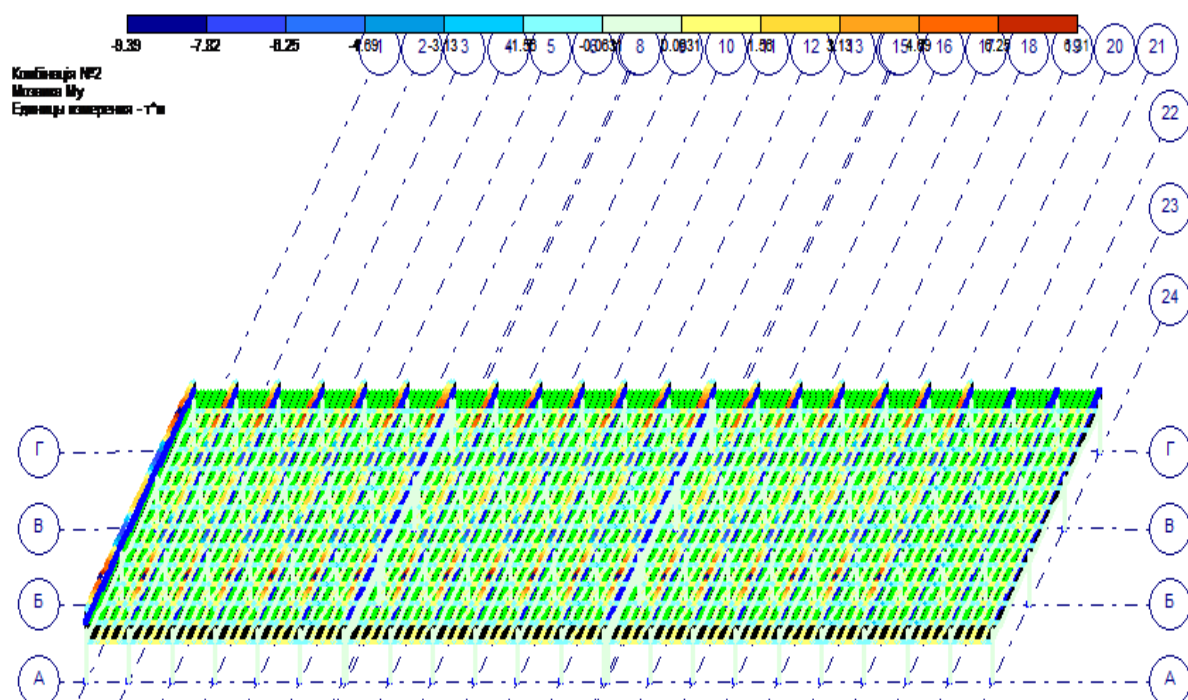
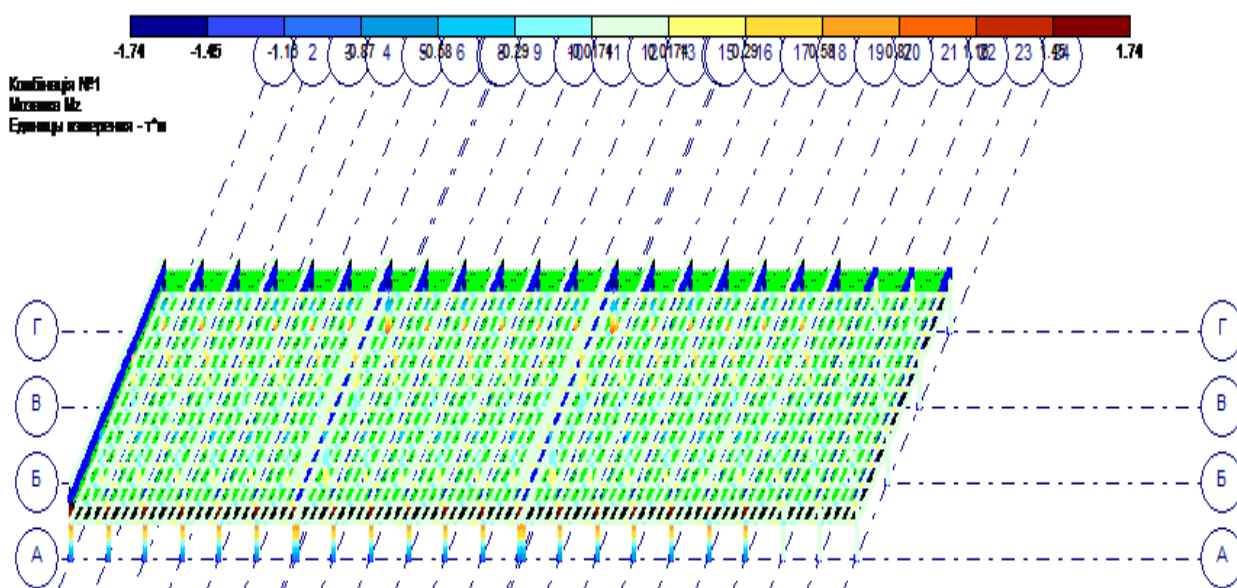


Рис. 3.11. Момент MY від постійного навантаження

Рис. 3.12. Момент M_y від другої комбінації навантаженьРис. 3.13. Момент M_z від постійного навантаження

По результатам розрахунків була проведена вибірка найбільш навантажених елементів конструкцій каркасу. Максимальні зусилля в колон

По максимальному зусиллю (стиск) підбираємо типову залізобетонну колону перетином 400 x 400 по серії П-20.

3.2 Розрахунок покриття боксу автоклавної обробки

Розраховуємо балочне металеве покриття боксу відповідно до вимог ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. Конструктивне рішення балочного покриття боксу (рис. 3.14 – 3.15).

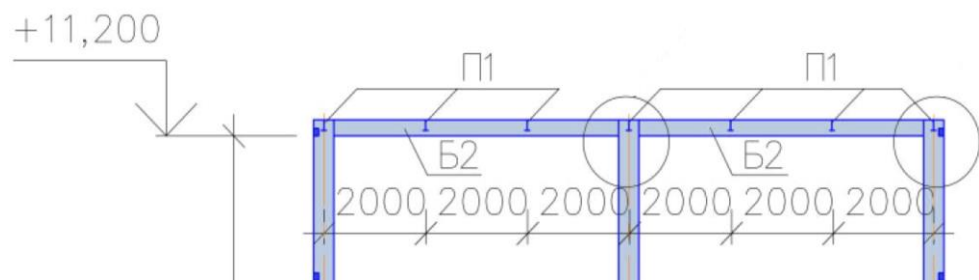


Рис. 3.14. Конструктивне рішення металевого балочного покриття в осях 10 – 12

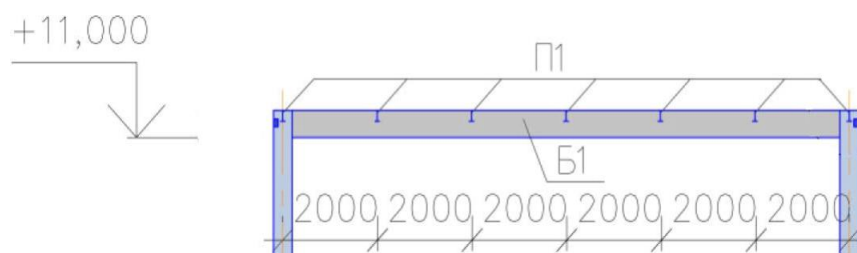


Рис. 3.15. Конструктивне рішення металевого балочного покриття в осях Л - Р

3.2.1 Розрахунок другорядної металевій балки покриття П-1

Розрахункова схема другорядної балки покриття (рис. 3.16).

Вихідні умови:

- проліт балки – $l = 6,0$ м;
- нормативне навантаження – $q_n = 26,8$ кН/м;
- розрахункове навантаження – $q = 31,9$ кН/м;
- прийнято клас сталі – С245; $R_y = 240$ МПа.

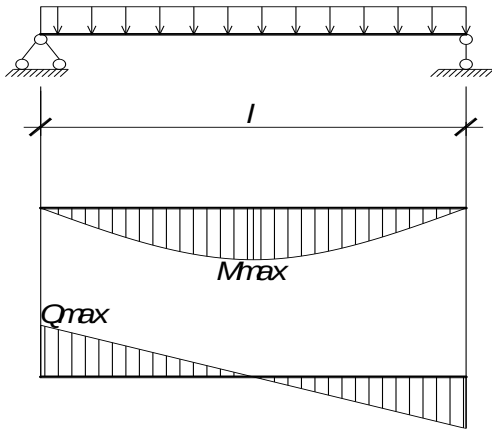


Рис. 3.16. Розрахункова схема балки покриття П-1

Визначення зусиль в балці.

Максимальний нормативний момент:

$$M_n = \frac{q_n l^2}{8} = \frac{26,8 \cdot 6^2}{8} = 247,8 \text{ кНм.}$$

Розрахунковий момент:

$$M = \frac{q l^2}{8} = \frac{31,9 \cdot 6^2}{8} = 294,6 \text{ кНм.}$$

Максимальна перерізаюча сила:

$$q = 31,87 \cdot 1,0 \cdot 1,02 = 32,5 \text{ Кн, } Q_{maxl} = 139,8 \text{ Кн.}$$

Визначаємо момент опору балки W_{mp} :

$$W_{mp} = \frac{M}{C_1 R_y y_c} = \frac{294,6 \cdot 100}{1,12 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1,1} = 996,7 \text{ см}^3$$

Визначаємо момент інерції перерізу балки I_x^H .

$$I_x^H = \frac{5 \cdot M_n \cdot l}{48 \cdot E} \cdot \left(\frac{l}{f}\right) = \frac{5 \cdot 247,8 \cdot 860 \cdot 100}{48 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1}} \cdot 250 = 26937 \text{ см}^4$$

Попередньо по каталогу прокатних профілів приймаємо балку двотаврового перерізу №23.

Проводимо перевірку підбраного профілю балки - двотавр №23 по формулі:

$$\sigma = \frac{M}{C_1 \cdot W_x} \leq R_y \gamma_c;$$

$$\sigma = \frac{294,6 \cdot 10^{-3}}{1,10 \cdot 1231,0 \cdot 10^{-6}} = 217,6 < 240 \times 1,1 = 264,0 \text{ МПа.}$$

Умова виконується.

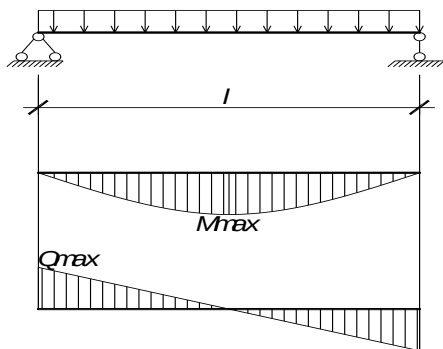
Так, як $I_x > I_x''$, перевірка жорсткості балки не потрібна.

$$\tau = \frac{Q}{t_w \cdot h} \leq R_s \gamma_c; \quad \tau = \frac{139,8 \cdot 10^{-3}}{0,009 \cdot 0,45} = 34,5 < 0,58 \times 240 \times 1,1 = 153,1 \text{ МПа.}$$

Умова виконується відповідно міцність та жорсткість другорядної балки покриття забезпечена.

3.2.2 Розрахунок прогонної металевої балки покриття Б-2

Розрахункова схема балки покриття (рис. 4.17).



Вихідні умови:

- проліт балки – $l = 6,0$ м;
- нормативне навантаження – $q_n = 21,4$ кН/м;
- розрахункове навантаження – $q = 25,5$ кН/м;
- прийнято клас сталі – С245; $R_y = 240$ МПа.

Рис. 3.17. Розрахункова схема балки покриття Б-2

Визначення зусиль в балці.

Максимальний нормативний момент:

$$M_n = \frac{q_n l^2}{8} = \frac{21,4 \cdot 6^2}{8} = 198,2 \text{ кНм}$$

Розрахунковий момент:

$$M = \frac{q l^2}{8} = \frac{25,5 \cdot 6^2}{8} = 235,7 \text{ кНм}$$

$$Q = 25,5 \cdot 1,0 \cdot 1,02 = 26,0 \text{ Кн; } Q_{maxl} = 111,8 \text{ Кн.}$$

Визначаємо момент опору балки W_{mp} :

$$W_{mp} = \frac{M}{C_1 R_y \gamma_c} = \frac{235,7 \cdot 100}{1,12 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1,1} = 797,2 \text{ см}^3$$

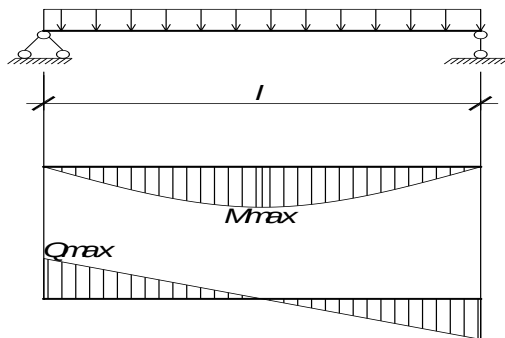
Визначаємо момент інерції перерізу.

$$I_x^H = \frac{5 \cdot Mn \cdot l}{48 \cdot E} \cdot \left(\frac{l}{f}\right) = \frac{5 \cdot 198,2 \cdot 860 \cdot 100}{48 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1}} \cdot 250 = 21550 \text{ см}^4$$

По каталогу прокатних профілів приймаємо прогонову балку покриття двотаврового перерізу №30 (з конструктивних міркувань).

3.2.3 Визначення перерізу головної балки покриття Б-1

Розрахункова схема головної балки покриття (рис. 3.18).



Вихідні умови:

- проліт балки – $l = 12,0$ м;
- нормативне навантаження – $q_n = 21,4$ кН/м;
- розрахункове навантаження – $q = 25,5$ кН/м;
- прийнято клас сталі – С245; $R_y = 240$ МПа.

Рис. 3.18. Розрахункова схема балки покриття Б-1

Визначення зусиль в балці.

Максимальний момент:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8};$$

$$M_{\max} = \frac{q_n l^2}{8} = \frac{296,7 \cdot 12^2}{8} = 14835,0 \text{ кНм.}$$

Нормативний момент:

При значенні $\gamma_f^c = 1,2$

$$M = \frac{M_{\max}}{\gamma_f^c} = \frac{14835}{1,195} = 12414 \text{ кНм}$$

$$M = \frac{M_{\max}}{\gamma_f^c} = \frac{14835}{1,2} = 11241,4 \text{ кНм.}$$

Максимальна перерізаюча сила на опорі:

$$Q_{\max} = \frac{q_{\text{екв}} l}{2};$$

$$Q_{\max} = \frac{q_n l}{2} = \frac{296,7 \cdot 12}{2} = 2967,0 \text{ кН.}$$

Епюри напружень наведені рис. 3.19.

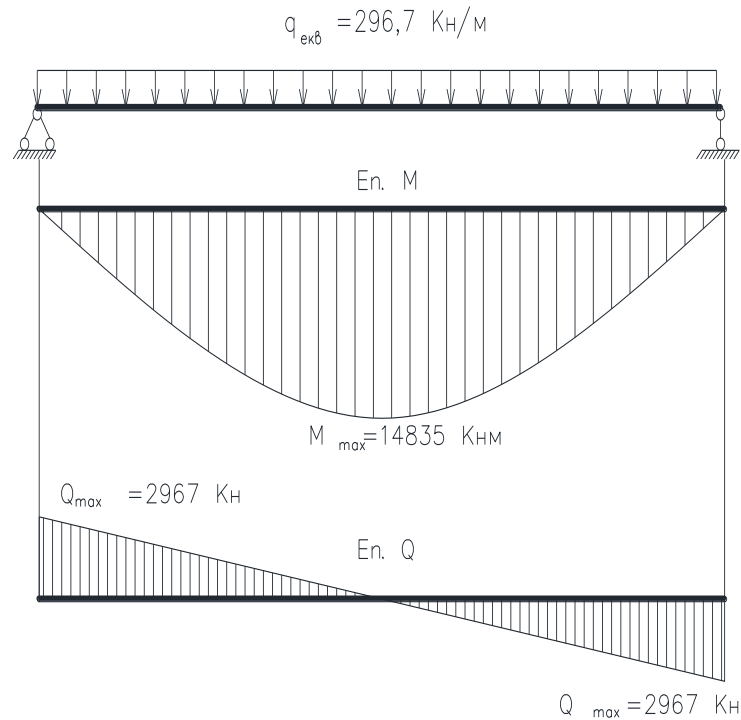


Рис. 3.19. Епюри максимального згинального моменту M_{max} та максимальної перемішуючої сили Q_{max}

Визначення висоти головної балки.

Визначаємо необхідний момент опору перерізу:

$$W_n = \frac{M_{max}}{R_y \gamma_c} = \frac{14835 \cdot 10^2}{515 \cdot 10^{-1} \cdot 1,1} = 26187 \text{ см}^3; .$$

Оптимальна висота балки буде становити:

$$h_{opt} = 1,1 \sqrt{\frac{26187}{1,2}} = 44,8 \approx 45 \text{ см}$$

Визначаємо товщину стінки балки:

$$t_{cm} = \frac{1,5 \cdot Q_{max}}{h_w R_s \gamma_c} = 1,5 \frac{2967}{1,80 \cdot 0,58 \cdot 515 \cdot 10^3 \cdot 1} = 0,83 \text{ см}$$

Так як, проектними рішеннями не передбачається влаштування поздовжніх ребр, то керуємось умовою виходячи з умовної гнучкості стінки балки:

$$\bar{\lambda}_w = 5,5 < 6,0.$$

Виходячи з зазначеної умови необхідна товщина стінки балки:

$$t_w = \frac{h_w}{\lambda_w} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{180}{6} \cdot \sqrt{\frac{515}{2,06 \cdot 10^5}} = 1,5 \approx 2,0 \text{ см.}$$

Визначаємо повну висоту балки:

$$h = h_w + t_f = 40 + 2 \cdot 2,8 = 45,6 \text{ см}$$

Перевіряємо відношення $\frac{b_f}{h} = \frac{40}{185,6} = \frac{1}{4,64}$, що забезпечує умову

умовної гнучкості стінки балки.

Визначимо момент інерції перерізу:

$$I_x = \frac{t_w \cdot h_w^3}{12} + 2 \cdot t_f \cdot b_f \left(\frac{h_w}{2} + \frac{t_f}{2} \right)^2 = \frac{1,8 \cdot 180^3}{12} + 2 \cdot 2,8 \cdot 40 \cdot \left(\frac{180}{2} + \frac{2,8}{2} \right)^2 \approx 2746087 \text{ см}^4.$$

Визначимо опору перерізу:

$$W = \frac{I_x \cdot 2}{h} = \frac{2746087 \cdot 2}{180} \approx 30512 \text{ см}^3.$$

Перевіряємо основну умову міцність балки:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{14835 \cdot 10^{-3}}{30512 \cdot 10^{-6}} = 486 < R_y \gamma_c = 1,1 \cdot 515 = 566,5 \text{ кН/см}^2.$$

Умови виконуються, міцність балки забезпечена.

Перевіряємо умову жорсткості балки:

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot M \cdot l}{48 \cdot E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot 14835 \cdot 20 \cdot 10^5}{48 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 2746087} = 0,005 < \left(\frac{f}{l} \right)_u = \frac{1}{200} = 0,005.$$

Умови виконуються, жорсткість балки забезпечена.

Остаточного приймаємо зварний двотавр №50.

4. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

4.1. Загальні відомості

Технологічна карта на влаштування цегляних стін та перегородок по зведенню будівлі заводу консервних виробів ТОВ «ЗАТА-АГРО» в селищі Чернобай Черкаської області розроблена на підставі:

- робочих креслень;
- чинних нормативів на витрати матеріальних ресурсів;
- типових карт трудових процесів і операцій;
- хронометражних і статистичних даних (отриманих при узагальненні попереднього досвіду);
- вимог охорони праці та техніки безпеки.

Карта розроблено згідно вимог:

- ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва»;

- Посібника з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт»;
- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
- ДБН В.2.6-162:2010. «Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

Технологічні карти є складовою частиною проекту виконання робіт (ПВР). Вона розроблена на основі досвіду будівництва та відповідає вимогам організації праці.

4.2 Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування цегляної кладки стін та перегородок, при застосуванні керамічної повнотілої цегли на цементно-вапняному розчині:

- повнотіла цегла по ДСТУ Б В.2.7-61:2008 «Цегла та каміння керамічні рядові та лицьові. Технічні умови».
- цементно-вапняний розчин по ДСТУ Б В.2.7-23-95 «Розчини будівельні. Загальні технічні умови».

Технологічною картою враховано весь необхідний комплекс робіт по зведенню цегляних несучих стін товщиною 510 мм (у дві цеглини). Всі процеси ведуться у строгій технологічній послідовності.

Технологічною картою розглядається:

- транспортування матеріалів та такелажні роботи;
- кам'яно-монтажні роботи з кладки стін і перегородок;
- перестановка риштувань (в межах ділянок, захваток, ярусів);
- додержання вимог охорони праці та техніки безпеки при виконанні технологічних операцій.

В остаточному результаті технологічна карта забезпечує якість виконання будівельно-монтажних робіт. Крім того, карта входить у склад загальної

системи управління якості виконання робіт, в які входять всі учасники виробничого процесу по зведенню зазначеного об'єкта.

Карта розроблена у відповідності до вимог Державних будівельних норм та правил України.

4.3 Система цегляної кладки стін і перегородок

Кладка стін з цегли це складання цегляних елементів відповідних розмірів у певному порядку, який забезпечує міцність та проектні розміри будівельної конструкції. Суцільна цегляна кладка виконується монолітною конструкцією з заданою характерною шириною. Орієнтація цегли в суцільній кладці має поздовжній напрямок щодо зовнішньої площини стіни.

Згідно робочого проекту зовнішні та внутрішні стіни передбачені товщиною 510 мм (у дві цегли), товщина перегородок 250 мм (одна цегла) та 120 мм (1/2 цеглини) в залежності від функції перегородок.

Стіни із цегли виконують по однорядній або багаторядній системі перев'язки швів. Проектом передбачена «цепна» система перев'язки швів цегляної кладки стін та перегородок. Відповідно до технології виконання цегляних робіт (рис. 4.1) наведено перев'язку швів цегляної кладки стін з обов'язковим дотриманням контрольованих параметрів кладки.

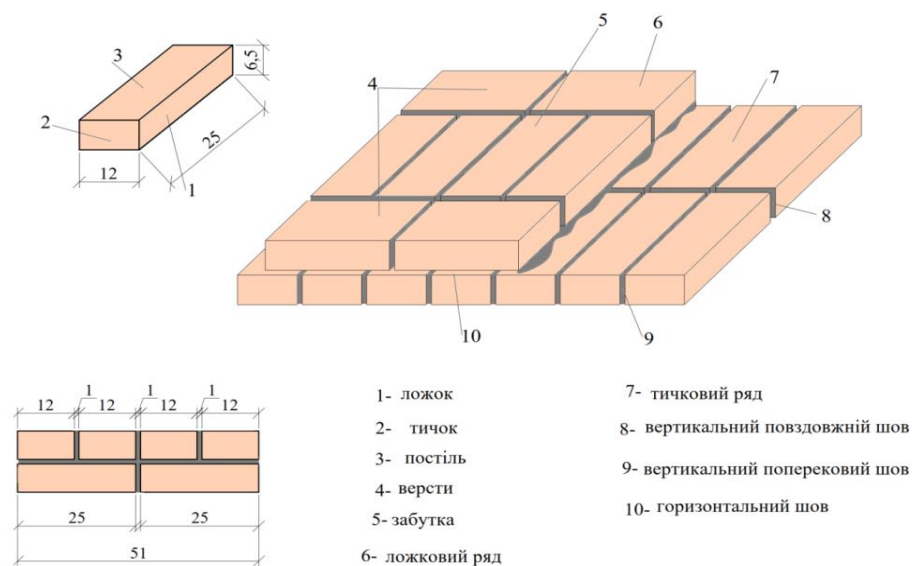


Рис. 4.1. Система перев'язки швів цегляної кладки стін

Використовуючи систему перев'язки швів цегляної кладки досягається монолітність і міцність конструкції

4.4 Технологічна послідовність виконання робіт

Процес цегельної кладки стін складається із цілого ряду послідовних операцій, які виконуються робітниками: подача та розстеляння розчину; подача та розкладка цегли; укладання цеглу із заповненням швів; перевірки правильності кладки; перестановка чалки (з допомогою чалки визначають контури стін). Причому установку чалки необхідно виконувати для кожного ряду кладки по зовнішній версті і через кожні 3 ряди по внутрішній версті. Крім того, зведення цегляної кладки ведеться по вертикалі у гору на всю висоту поверху. А це передбачає влаштування певних ярусів по висоті. По ярусах цегляна кладка виконується у три етапи. Перший етап з позначки підлоги до позначки +1,100. Другий етап з позначки +1,100 до позначки +2,200. Третій етап з позначки +2,200 до проектної позначки. При кладці стін та перегородок застосовуються уніфіковані універсальні шарнірно-пакетні столи риштувань (рис. 4.2).

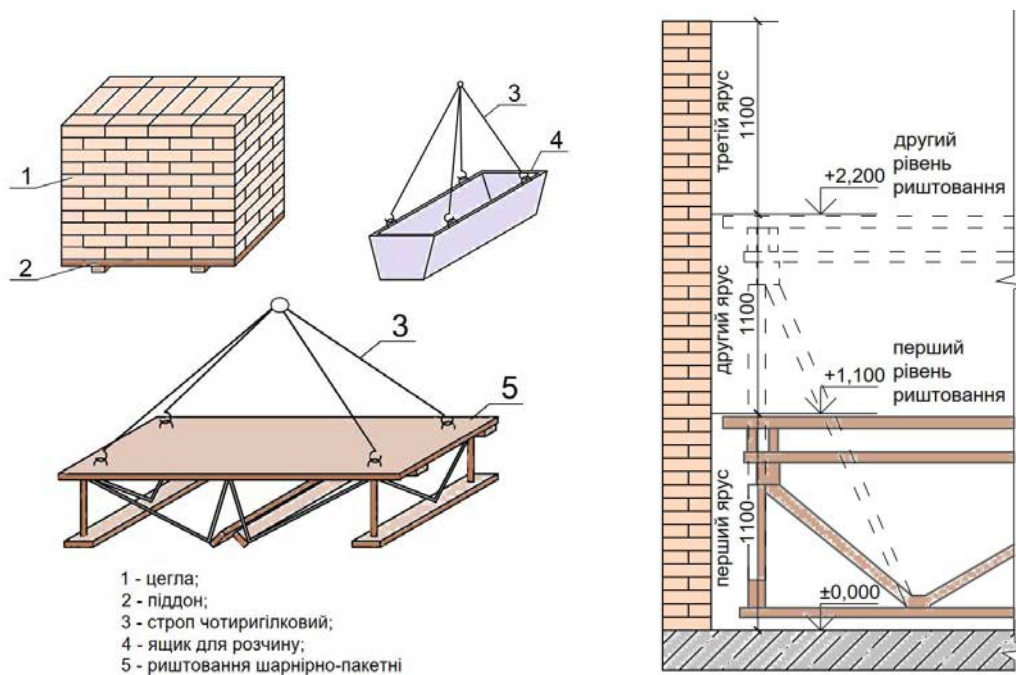


Рис. 4.2. Поярусна кладка цегляних стін із використанням шарнірно-пакетних риштувань

4.5 Робоче місце цегляра

Рациональна організація робочого місця ланки цеглярів забезпечує високий рівень продуктивності праці. Як правило, цегляр веде кладку стін по захваткам та ділянках протяжність яких не перевищує 3,6 м. Це дозволяє раціонально організувати робоче місце (рис. 4.3).

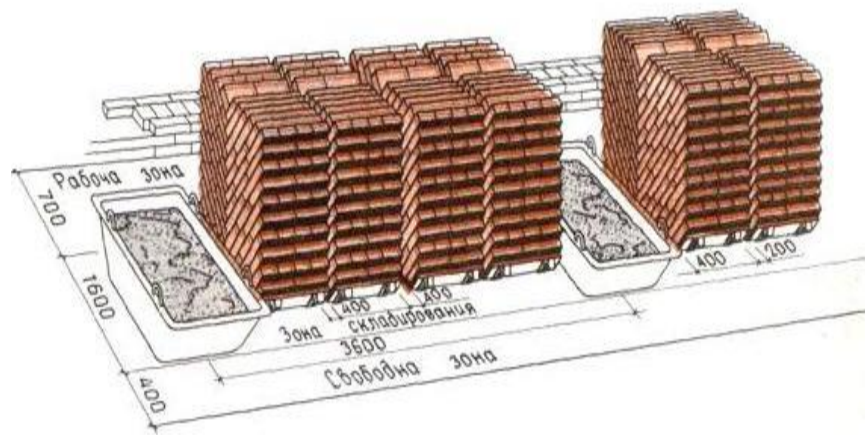


Рис. 4.3. Організація робочого місця цегляра

При муруванні визначених ділянок стін, робоче місце цегляра повинно бути шириною 2,5 - 2,6 м з відповідним розподілом на зони:

1. Робоча, де безпосередньо працює муляр, шириною 60 - 70 см;
2. Складування, де ящик з розчином чередується з піддоном цегли, завширшки до 1,6 м;
3. Вільну, для проходу робітників, шириною не менше 30 - 40 см.

Кути є основою зведення стін. Від кутів відкривається основний фронт робіт по мурування стін. Тому кладка кутів випереджає основну кладку лінійних ділянок на 3 - 5 ряди і виконується цеглярами не нижче 5-го розряду. При зведенні кутів необхідно суворо дотримуватися схеми перев'язки швів кутів. Робоче місце цегляра при муруванні кутів організовують (рис. 4.4).

Розміри робочих зон залишаються теж самі, але піддони з цеглою встановлюють по кутам кладки.

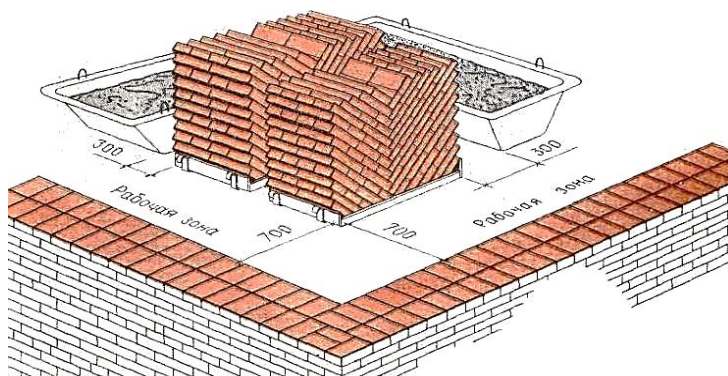


Рис. 4.4. Організація робочого місця цегляра при муруванні кутів

Подача цегли та розчину здійснюється по ярусам кладки (рис. 4.5).

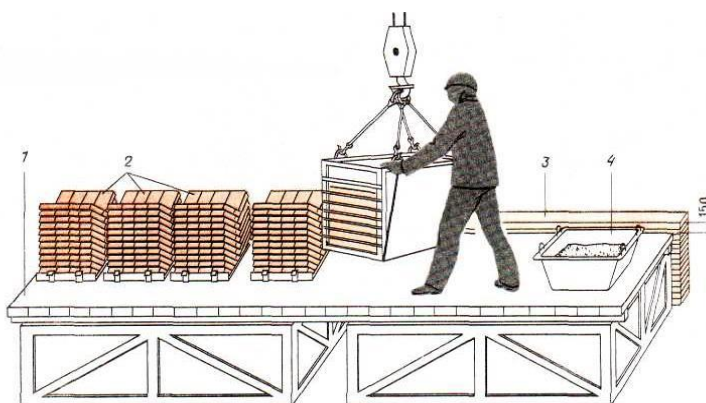


Рис. 4.5. Подача піддонів цегли на робоче місце цегляра

Проектом організації робочого місця цегляра передбачено три робочих яруси, що забезпечує зведення стін по вертикалі (рис. 4.6).

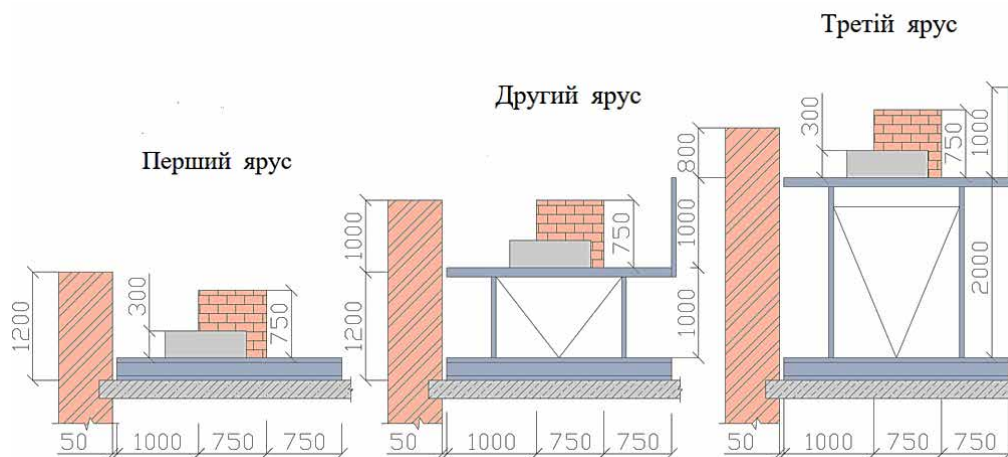


Рис. 4.6. Організація робочого місця цегляра по ярусам (вертикалі стіни)

Для ведення кладки запас цегли та розчину повинен становити не менш 3 - 4 годин безпрервної роботи цегляра.

4.6 Забезпечення матеріально-технічними ресурсами

Потреба кількості матеріалів на весь комплекс влаштування стін та перегородок визначається по робочому проекту згідно нормативних витрат матеріалів за специфікаціями та фізичними обсягами.

Номенклатуру та кількість необхідно інструменту та інвентаря визначається за прийнятою в технологічній карті схемою організації робіт. Для виконання робіт із зведення цегляних стін та перегородок визначено номенклатуру та кількість необхідних інструментів та інвентарю (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Відомість потреби приладів, інструментів, інвентаря

№ п.п.	Найменування	Марка Тип	Кількість
1	2	3	4
1	Теодоліт	2Т-30П	1 шт.
2	Нівелір	2Н-КЛ	1 шт.
3	Віха геодезична	ВГЗ	1 шт.
4	Компарована мірна стрічка	МС20	1 шт.
5	Рулетка сталева	РС-20	1 шт.
6	Рівень будівельний	УГК-200	1 шт.
7	Шнур-чалка	20,0 м	4 шт.
1	2	3	4
8	Порядівка	Дюральалюмініва	2 шт.
9	Кельма будівельна	ГОСТ 9533-81	4 шт.
10	Молоток-кирочка	МКІ	4 шт.
11	Висок будівельний 400 г	ВС-10	4 шт.
12	Косинець	Дерев'яний	4 шт.
13	Правило	Дерев'яне	4 шт.
14	Молоток	Маса 0,5 кг	4 шт.
15	Ковш-лопатка	Металева	4 шт.
16	Лопата для розчину	ЛС	4 шт.

17	Ящик-контейнер	Маса, 28,0 кг	4 шт.
18	Відро оцинковане	Обсяг, 12 л	4 шт.
22	Спецодяг	ДСТУ 7239:2011	8 комп.
23	Спецвзуття	ДСТУ 7239:2011	8 пар.
24	Каски будівельні	ГОСТ 2310-77	8 шт.

4.7 Організація контролю якості за виконанням робіт

Всі матеріали, вироби, конструкції, їх приймання, транспортування, зберігання і випробування повинні відповідати затвердженим технічним умовам та вимогам чинних стандартів.

Контроль за якістю виконання робіт з зведення цегляних стін має бути постійним та зводиться:

- контроль за поставкою, транспортуванням, розвантаженням та зберіганням цегли;
- контроль за поставкою та якістю розчину;
- контроль геометричних параметрів по вертикалі та горизонталі цегляної кладки стін;
- контроль перев'язки вертикальних та горизонтальних швів кладки;
- контроль товщини швів.

Обов'язковому постійному контролю підлягають документи, що підтверджує якість цегли та розчину (відповідність марки, виду, якості вимогам проекту і стандартам).

Схема контрольних параметрів цегляної кладки постійного операційного контролю наведена на рис. 4.7. Допустимі значення відхилень наведені в табл. 4.2.

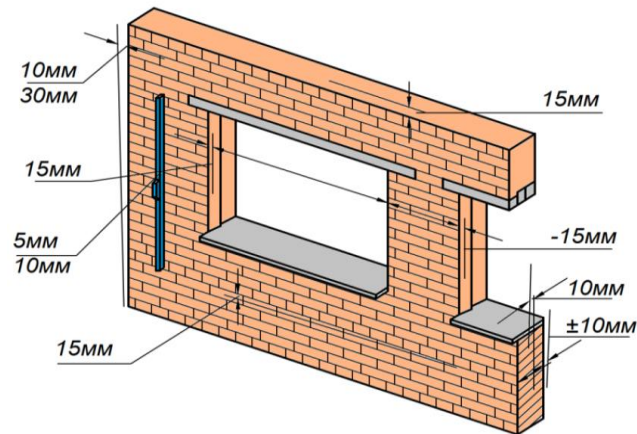


Рис. 4.7. Організація контролю якості та приймання робіт

Таблиця 4.2

Допустимі відхилення цегляної кладки

Допустимі відхилення	Стіни	Стовпи
Відхилення проектних розмірів по товщині:	+15 (+10)	10
- по відміткам обрізів і поверхів	-10 (15)	15
- по ширині простінків	+20 (-15)	-
Зміщенні осів суміжних віконних прорізів	20	-
Зміщенні осів конструкції	10	10
Відхилення кутів кладки від вертикалі:		
- на один поверх	10	10
- на всю будівлю	30	30
Відхилення від горизонталі на 10 м довжини	20 (15)	-
Нерівності на вертикальних поверхнях кладки, при накладанні рейки довжиною 2,0 м:		
- оштукатуреної	10	5
- неоштукатуреної	5	5

4.8 Вимоги по охороні праці та техніки безпеки

Заходи з техніки безпеки при виконанні комплексу робіт із зведення цегляних стін розроблені у відповідності з вимогами ДБН А 3.2-2-2009 та НПАОПО 00-1.01.

До роботи муляром допускаються особи, що досягли 18 років, мають кваліфікаційне посвідчення муляра та пройшли медичний огляд.

Робітник, що приймається на роботу муляром, повинен пройти вступний інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки під розпис. Бути ознайомленим з умовами праці, правами та пільгами щодо роботи в шкідливих та небезпечних умовах праці (при наявності таких), прийомам надання первинної допомоги потерпілим.

Допуск робітників до виконання робіт по зведенню цегляної кладки стін дозволяється тільки після їх ознайомлення з технологічною картою під розписку.

До початку робіт виконроб зобов'язаний:

- забезпечити робочих необхідними засобами індивідуального захисту;
- на робочому місці з робочими провести інструктаж по безпечним методам ведення робіт.

При виконанні робіт необхідно застосовувати індивідуальні засоби безпеки - каски, рукавиці, спеціальне взуття та одяг.

Кам'яно-монтажні роботи необхідно виконувати відповідно встановленим вимогам ДБН А.3.1-5-2016. «Організація будівельного виробництва».

Всі матеріали, вироби, конструкції, їх приймання, транспортування, зберігання і випробування повинні відповідати державним стандартам, технічним умовам та вимогам по забезпеченню техніки безпеки.

Організація будівельного майданчика, ділянок, захваток і робочих місць повинні забезпечувати безпечні умови праці робітникам.

Зони постійно діючих небезпечних виробничих факторів повинні бути огорожені.

Подача конструкцій, виробів і матеріалів повинна здійснюватися в технологічній послідовності, яка забезпечує безпечне ведення робіт.

Категорично забороняється транспортування цеглини навалом і розвантаження методом скидання, крім того забороняється вивантаження розчину на землю.

Риштування і помости повинні мати огорожі на рівні робочого місця не менше 1,0м. На монтажних роботах використовують типові інвентарні риштування та помости. Ліси та підйомні колиски повинні мати паспорти підприємства-виробника.

Монтаж конструкцій виробляють відповідно до проекту виконання робіт. У ньому повинні бути передбачені основні заходи з техніки безпеки.

Стропування конструкцій виконувати стропами чи спеціальними захоплюючими пристроями за схемами, передбаченими технологічною картою.

При вільному піднятті вантажу треба утримувати його від розгойдування відтяжками.

Подача цегли та розчину на робоче місце муляра повинна виконуватись на піддонах або у футлярах і виключаючи можливість падіння матеріалів.

Цегла повинна розкладатись на піддонах - постелями перпендикулярно діючій силі або з відхиленнями не більше 15° – 17° .

5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА

5.1 Прийняті проектні рішення з методів організації будівництва

Методи проведення будівельних робіт. Проектним рішенням прийняті методи виконання робіт:

- застосування комплексної механізації будівельно-монтажних робіт;
- широке застосування засобів малої механізації, згідно прийнятої технології виконання процесів і операцій;
- розділення всього комплексу будівельних робіт на підготовчий та основний періоди зведення об'єкта.

Підготовчий період передбачає виконання всіх робіт пов'язаних з підготовкою будівельного майданчика для послідовного та ритмічного розвитку будівельно-монтажних робіт.

Основний період будівництва складається з двох циклів «нульового» - влаштування фундаментів та цокольної частини до позначки $\pm 0,000$ та циклу «наземної частини» - зведення будівлі з влаштуванням благоустрою і озелененням території.

Технічна готовність до виконання будівельно-монтажних робіт. Згідно вимог ДБН А.3.1-5-2009 до початку виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті Генпідрядник в встановленому порядку повинен одержати від Замовника дозвільну документацію:

- відведення земельної та закріплення (межами відповідальності) ділянку під будівництва об'єкта;
- дозвіл на виконання будівельних робіт;
- дозвіл на використання існуючих транспортних і інженерних комунікацій;
- дозвіл на тимчасове підключення водопостачання;
- дозвіл на тимчасове підключення електропостачання;

До початку провадження робіт Генпідрядник зобов'язаний:

- створити геодезичну мережу об'єкта будівництва;
- організувати санітарно-побутові умови для робітників;

- забезпечити будмайданчик наочною інформацією;
- декларувати про початок будівництва об'єкта.

Технологічна послідовність виконання робіт підготовчого періоду. До підготовчих робіт входить:

- розчистка будівельного майданчика;
- планування будівельного майданчика;
- установка захисно-охоронного огороження будівельного майданчика;
- влаштування тимчасових доріг;
- установка постів охорони;
- установка побутового містечка;
- підключення тимчасових інженерних мереж.

5.2 Визначення термінів будівництва

Термін будівництва об'єкта в тому числі і підготовчого періоду визначається відповідно ДСТУ Б.А.3.1-22:2013 «Нормативна тривалість будівництва». Нормативна тривалість будівництва визначається в залежності від загальної площі будівлі що зводиться. В нашому випадку загальна площа будівлі становить 4 330 кв.м. Нормативна тривалість будівництва по ДСТУ Б.А.3.1-22:2013 буде становити 22 місяці. З умов скорочення термінів будівництва на 10 -12% термін будівництва складе 21 місяців.

5.3 Визначення послідовності виконання та обсягів робіт

Для визначення обсягів робіт та технологічної послідовності їх виконання проводимо технологічні розрахунки (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Технологічні розрахунки

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт		Трудоємність люд.-змін (маш.-змін)		Потреба в машинах та механізмах		заг. кіль. змін	зміна	Робочі доби
		один. вим.	кіль.	норм.	прин.	найменує.	кіль.			
Підготовчий період										
1	Винос проєкта в натуру	шт.	1	2,1	2,0	—	—	1	1	1

2	Влаштування тимчасових будинків та споруд	м²	125	4,7	4,0	—	—	1	1	1
3	Влаштування тимчасових доріг	км	0,6	0,68 (0,68)	0,7 (0,7)	ДЗ-66-1	1	1	1	1
4	Влаштування тимчасового водопровода	п.м.	140	2,03	2,0	—	—	1	1	1
5	Влаштування тимчасового електропостачання	п.м.	160	2,1	2,0	—	—	1	1	1
6	Влаштування тимчасової слабострумної мережі	п.м.	45	2,06	2,0	—	—	1	1	1
7	Влаштування тимчасового огороження	п.м.	100	10,1	10,0	—	—	2	1	2
Основний період										
8	Розбивочні роботи	шт.	1	2,1	2,0	—	—	1	1	1
9	Розробка ґрунту екскаватором ЕО162 з прямою лопатою	1000 м³	0,52	(2,9)	(3,0)	ЕО162	1	3	1	3
10	Розробка ґрунту, зачищення дна та стінок	100 м³	0,84	2,84	2,0	—	—	2	1	2
11	Влаштування монолітної фундаментної плити	м³	110	6,6 (2,2)	6,0 (2,0)	КС-55713	1	2	1	15
12	Влаштування монолітних підлог	м	126	28,7 (7,2)	28,0 (7,0)	КС-55713	1	7	1	7
13	Зворотня засипка пазах котлованів	100 м³	1,04	4,16	4,0	—	—	2	1	2
14	Ущільнення ґрунту віброкатком	100 м³	1,04	3,39	3,0	Д-480	1	3	1	3
15	Влаштування зовнішніх стін	м³	520	182,3	182,0	—	—	90	2	70
16	Влаштування внутрішніх стін	м³	454	193,1	192,0	—	—	96	2	56
17	Влаштування елементів покриття	м	319	16,4 (4,2)	16,0 (4,0)	КС-55713	1	4	1	4
18	Влаштування несучих елементів	м	18	11,2 (2,8)	11,0 (3,0)	КС-55713	1	3	1	3
19	Влаштування техплощадок	м	54	10,9 (2,2)	10,0 (2,0)	КС-55713	1	2	1	2
20	Влаштування елементів покрівлі	100 м²	0,46	2,7	2,0	—	—	2	1	2
21	Влаштування покрівлі з рулонних матеріалів	100 м²	8,24	12,9	13	—	—	6	1	6
22	Влаштування пароізоляції	100 м²	8,24	5,7	6,0	—	—	6	1	6
23	Влаштування шару теплоізоляції	100 м²	8,24	7,6	8,0	—	—	8	1	8
24	Влаштування стяжки з цементного розчину	100 м²	8,24	19,7	20	—	—	10	1	10
25	Заповнення віконних отворів	100 м²	3,76	30,5	30	—	—	30	2	15
26	Заповнення дверних отворів	100 м²	1,96	24,3	24	—	—	24	2	12
27	Влаштування цегляних перегородок	м³	434,8	73,9	74	—	—	74	2	84
28	Влаштування внутрішнього водопроводу	п.м.	1435	49,32	48	—	—	24	1	8
29	Влаштування внутрішньої каналізації	п.м.	1246	48,21	48	—	—	24	1	56
30	Влаштування внутрішнього теплозабезпечення	п.м.	1456	47,56	48	—	—	24	1	56
31	Влаштування внутрішньої вентиляції	п.м.	2498	49,36	48	—	—	24	1	56
32	Влаштування внутрішнього газозабезпечення	п.м.	1156	51,23	48	—	—	24	1	56
33	Влаштування внутрішньої слаботочної мережі	п.м.	1477	23,3	23	—	—	12	1	28
34	Влаштування внутрішнього електрозабезпечення	п.м.	2597	48,64	48	—	—	24	1	56
35	Влаштування підлог з керамічної плитки	м²	694,32	15,42	15	—	—	7	1	7
36	Влаштування підлог	м²	2824,73	193,21	192	—	—	48	2	18

37	Влаштування цементної стяжки	100 м ²	7,47	44,2	44	—	—	6	1	6
38	Облицювання стін керамічною плиткою	100 м ²	6,56	7,15	7	—	—	7	1	7
39	Монтаж мереж забезпечення	100 м	0,81	11,6	12	—	—	6	1	6
40	Штукатурні роботи	100 м ²	14,77	45,03	45	—	—	45	2	22
41	Монтаж підлог	100 м ²	1,54	166,42	166	—	—	42	2	21
42	Високоякісне фарбування поверхні стін	100 м ²	24,5	33,1	33	—	—	16	1	16
43	Зовнішнє опорядження фасадів	100 м ²	28,48	16,54	16,0	—	—	16	1	16
44	Монтаж пандусів	шт.	2	32,0 (8,0)	32,0 (8,0)	КС-55713	1	8	1	8
45	Монтаж спеціального технологічного обладнання	т	1,4	16,0	16,0	—	—	4	1	4
46	Пусконаладочні роботи	т	1,4	16,0	16,0	—	—	4	1	4
47	Очищення території від будівельного сміття	т	10	12,0 (6,0)	12,0 (6,0)	КАМАЗ 5553-2	2	3	1	3
48	Благоустрій території	1000 м ²	1,24	18	18	—	—	3	1	3
49	Сдача об'єкта в експлуатацію	шт.	1							2

5.4 Вибір монтажного крану по технічними характеристиками

Вибір крану проводимо із визначення необхідних його технічних характеристик для виконання всього комплексу будівельно-монтажних робіт.

Для підбору крану використовуємо монтажні характеристик конструкцій та вантажів.

Визначаємо максимальну масу вантажу Q при максимальному вильоті стріли (по характеристикам маси конструкцій) $Q = 1,6$ т.

Потрібна монтажна висоту підйому гака:

$$H_M = h_O + h_E + h_Z + h_{CTP}$$

$$H_M = 12,5 + 0,3 + 1,0 + 2,5 = 16,3 \text{ м.}$$

де h_O – рівень верхнього монтажного горизонту, м;

h_E – висота (довжина) елемента в монтуємому положенні, м;

h_Z – запас по висоті підйому гака (приймається 0,5 до 1,0 м);

h_{CTP} – висота захоплюючого пристрою, строп і т.д., м.

Монтажний виліт стріли L_m визначають в залежності від місця розташування кранів. Якщо баштовий кран розташовується з двох боків, то монтажний виліт визначається за формулою:

$$L_m = d + B = 1,0 + 36,0/2 = 19,0 \text{ м.}$$

де d – відстань від осі обертів крана до будинку (приймають не менш 1,0 м);

B – половина ширини наземної частини будинку з урахуванням виступаючих елементів, м.

Перевіряючи необхідну максимальну довжину стріли крана при максимальній масі вантажу по графіку залежності максимальної вантажопідйомності в залежності від виліту стріли крана (рис. 5.1), приходимо до висновку, що найбільш раціональним краном для виконання всього комплексу будівельно-монтажних робіт є автомобільний стріловий кран КС-55713 «Галичанин».

Кран стріловий автомобільний КС-55713 вантажопідйомністю 25,0 т, призначений для будівельно-монтажних робіт на розосереджених об'єктах будівництва. По технічним характеристикам шасі крана має відмінну маневреність, що дозволяє використовувати його на об'єктах в умовах обмеженого простору.

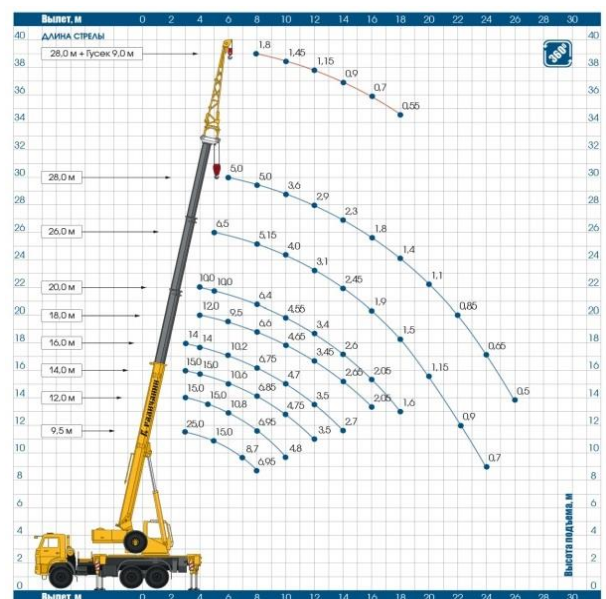
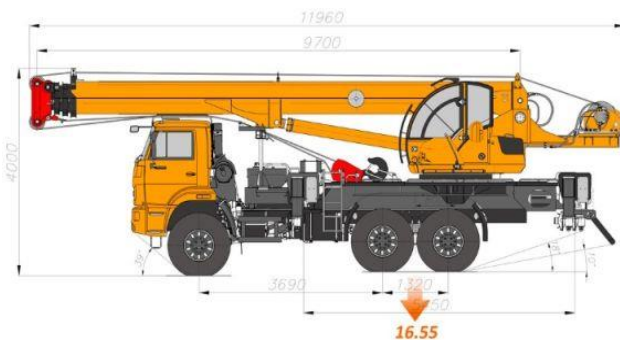


Рис. 5.1. Загальний вигляд, габаритні та технічні параметри автомобільного стрілового крана КС-55713 «Галичанин»

Таблиця 5.2

Технічні характеристики мобільного стрілового крана на пневмоколісному ході КС-55713 «Галичанин»

№ п.п.	Найменування параметрів	Показник
1	2	3
1	Вантажопідйомність	25,0 т
2	Довжина стріли	27,1 м
3	Висота підйому гака	31,0 м
4	Зона роботи	240 градусів
5	Тип двигуна	дизельний
6	Габарити опори	4,2х5,6 м
7	Габарити крана	12х2,5х3,6 м
8	Потужність	298 л.с.

Вказівки з безпечної роботи стрілового крана КС-55713. До початку ведення монтажних робіт із застосуванням крана необхідно:

- провести технічний огляд і в разі потреби виконати технічне обслуговування або ремонт крана;
- підібрати та випробувати вантажозахватні пристрої;
- у установленому порядку погодити та затвердити проект організації робіт (ПОР), проект виробництва робіт (ПВР), технологічні карти;
- провести влаштування тимчасових доріг для руху крана, дорога повинна бути вирівняна і утрамбована;
- виконати майданчики для складування вантажів, ухил майданчиків не повинен перевищувати 5°;
- виконати тимчасове освітлення будівельного майданчику. Проходи і проїзди, повинні мати достатнє природне висвітлення;
- позначити схему руху та місця установки крана для виконання монтажних робіт згідно затвердженого ПВР.

5.5 Проектування генерального будівельного плану

Основним проектним документом з організації будівництва є погоджений та затверджений в установленому порядку генеральний будівельний план зведення об'єкта. Він розробляється з урахуванням рішень генерального плану забудови, відповідно прийнятої технології зведення об'єкта, термінів визначених в календарному план-графіку з обов'язковим дотриманням всіх вимог з охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки будівельного майданчику. Генеральний будівельний план розробляється згідно санітарних норм, раціонального використання відведеного будівельного майданчику, впровадження комплексної механізації для скорочення трудових, технічних і матеріальних ресурсів на будівництво. Основні організаційні задачі генерального будівельного плану полягають в вирішенні соціальних задач які спрямовані на забезпечення побутового, культурного і медичного обслуговування всіх учасників будівельного процесу. Саме генеральним будівельним планом вирішуються задачі вибору та розміщенні об'єктів будівельного господарства, включаючи організацію логістики, складського господарства, електро-, енерго- і водозабезпечення, зв'язку і сигналізації, адміністративно-побутового обслуговування і інших тимчасових об'єктів.

5.6 Тимчасові будівлі та споруди

Розрахунок потрібної кількості та складу тимчасових будівель і споруд проводиться з умови найбільшої чисельності персоналу, що одночасно працює на будівельному майданчику. Потреби будівництва в господарських приміщеннях та необхідних майданчиків складування визначається в залежності від нормативного запасу конструкцій, матеріалів та виробів (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Список тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Найменування	Площа	Кіл.	Розміри	Тип БіС
1	Роздягальні з умивальниками (чол.)	9,0	1	3 x 3	зб.-розб. метал.

2	Роздягальні з умивальниками (жін.)	3,6	1	3 x 1,2	зб.-розб. метал.
3	Приміщення для сушки одягу	6,0	1	3 x 2	зб.-розб. метал.
4	Приміщення для обігріву робітників	3,0	1	3 x 1	зб.-розб. метал.
5	Приміщення для прийому їжі	24	1	3 x 8	зб.-розб. метал.
6	Душова (чол.)	6,0	1	3 x 2	зб.-розб. метал.
7	Душова (жін.)	3,0	1	3 x 1	зб.-розб. метал.
8	Санвузол (чол.)	3,0	1	3 x 1	зб.-розб. метал.
9	Санвузол (жін.)	3,0	1	3 x 1	зб.-розб. метал.
10	Контора виконроба	15,0	1	3 x 5	конт. метал.
11	Контора субпідрядника	15,0	1	3 x 5	зб.-розб. метал.
12	Прохідна	8,0	1	2 x 4	зб.-розб. метал.
13	Ремонтная майстерня	27,0	1	3 x 9	зб.-розб. метал.
14	Місце для паління	-	1	-	-
15	Площадка складування	24,0	1	3 x 8	зб.-розб. метал.
16	Площадка складування	60,0	1	3 x 20	територія .
17	Площадка складування	84,0	1	12 x 7	територія .
18	Площадка складування металоконструкцій	90,0	1	15 x 6	територія .
19	Площадка складування	80,0	1	20 x 4	територія .

5.7 Календарний графік виробництва робіт на зведення будівлі

Основою для складання графіка служить калькуляція витрат праці, вибрані методи виробництва робіт (послідовність етапів будівництва, кількість кранів, змінність робіт і так далі).

Графік виконання робіт див. графічну частину. Графік складається з двох частин: технологічних норм і календарної шкали з розбиттям на робочі дні.

Графік виконання робіт показує терміни виконання будівельних робіт.

Календарний графік виробництва робіт необхідний для визначення послідовності і термінів здійснення будівництва, який складається на підставі об'ємів будівельно-монтажних робіт і ухвалених організаційних і технічних рішень. Відповідно до календарного графіка виробництва робіт розробляється графік потреби в робочих кадрах, матеріально-технічних ресурсах.

За календарним планом розраховується в часі потреба в трудових і матеріально-технічних ресурсах, а також терміни поставок всіх видів устаткування. На основі календарного плану ведеться контроль над ходом робіт і координується робота виконавців.

5.8 Проектні заходи з ОП і ТБ, протипожежної безпеки

При проектуванні генерального будівельного плану враховано:

- організація будівельного майданчика та виробництво будівельно-монтажних робіт спроектовано згідно із вимогами відповідних розділів ДБН А.3.2-2-2009;

- для створення необхідних нормативних умов праці робітникам задіяних в будівельному виробництві, відповідно норм санітарії, охорони праці та техніки безпеки проектом передбачені необхідні побутові приміщення, освітлення, постачання електроенергії, опалення та забезпечення водою, встановленням пітних фонтанчиків;

Для забезпечення протипожежної безпеки проектом передбачено:

- відповідно до нормативів на території будівельного майданчику встановлюються щити оснащені протипожежним інвентарём;
- відповідно нормативам встановлюються пожежні гідранти;
- відведені місця для паління;
- заборонено користування відкритим полум'ям в приміщеннях.

На території будівельного майданчику встановлюються попереджувальні та забороняючі знаки з техніки безпеки:

- «Знаходження сторонніх у зоні ведення робіт заборонено»;
- «Прохід заборонено»;
- «Небезпечно. Можливе падіння вантажів»;
- «Обережно. Працює кран».

До початку виконання робіт працівникові видається комплект спецодягу згідно з виконуваним видом робіт, про що робиться запис в особисту картку працівника під розпис.

Усі засоби колективного та індивідуального захисту видаються із записом у журналі реєстрації.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

Техніка безпеки при виконанні розвантажувальних робіт з допомогою мобільних стрілових кранів

6.1 Установка мобільного крана та підготовка його до розвантажувальних робіт

Експлуатація мобільних кранів повинна виконуватись згідно вимогам Державного нормативного акту про охорону праці НПАОП 0.00-1.01-07, затвердженого Наказом Держкомітету України по промисловій безпеці, охороні праці, зареєстрованого в Мінюсті України, а також відповідно до інструкції заводів-виготовлювачів.

Особи, відповідальні за експлуатацію та роботу мобільного стрілового крану, зобов'язані забезпечувати проведення його технічного обслуговування (а в разі необхідності і ремонту) згідно до вимог експлуатаційних документів заводу-виготовлювача.

У кабіні крана повинна бути таблиця з характеристикою крана та основними вказівками по експлуатації.

Пуск і зупинка всіх робочих механізмів крана повинні проводитись плавно без ривків.

Місця установки крана позначаються в проекті виконання робіт.

До початку робіт із застосуванням автомобільного крана, керівник робіт повинен ознайомитися зі схемою руху, та місцями установки крана згідно затвердженого ПВР, указати кранівнику способи взаємодії та сигналізації робітників - стропальників і сигнальників, а також забезпечити висвітлення робочої зони крана.

Грунтову основу, для роботи крана, необхідно вирівняти та ретельно ущільнити.

В разі наявності пухких або нестійких насипних ґрунтів їх потрібно ущільнити щебнем або галькою укладаючи шар товщиною не менш 200 мм з обов'язковим трамбуванням.

Категорично забороняється установка кранів на насипних ґрунтах.

Установку крана необхідно виконувати так, щоб при його роботі відстань між поворотною частиною крана при будь-якому положенні до споруди, штабелю вантажів і іншим предметам було не менш 1000 мм.

Кран необхідно встановлювати таким чином, щоб підйом вантажу здійснювався без попереднього підтягування.

Переміщення вантажів необхідно здійснювати при піднятті його на висоту не менш ніж 500 мм вище устаткування, штабелів вантажів і т.п., які зустрічаються на шляху переміщення.

Сполучати пересування крана з будь-якими іншими операціями забороняється.

При підйомі вантажу, маса яких приблизно дорівнює вантажопідйомності крана, необхідно піднімати вантаж на висоту 100 мм для перевірки стійкості та надійності дії гальм крана.

У зоні роботи крана повинні бути встановлені знаки безпеки з попереджувальними написами.

Під час переміщення вантажів краном у небезпечній зоні можуть перебувати особи, що мають безпосереднє відношення до вантажно-розвантажувальних робіт по наряд-допуску, що й мають посвідчення стропальника.

Працювати на крані поблизу діючої лінії електропередачі можна лише по письмовому дозволу (наряд-допуску) головного інженера або головного енергетика будівельно-монтажної організації.

Категорично забороняється ставити кран безпосередньо під лінією електропередачі.

Під час роботи крана поблизу від лінії електропередачі необхідно стежити, щоб відстань від будь-якої точки крана, що піднімає вантаж, до найближчої лінії електропередачі (або опори) не були менше встановлених норм.

Забороняється підйом вантажів, маса яких перевищує вантажопідйомність крана.

Категорично забороняється підйом і переміщення людей краном.

На всіх вантажах повинена бути зазначена їх вага.

Використовуємі вантажозахватні пристрої і тара повинні бути позначені яскравими позначеннями: реєстраційного номера; вантажопідйомності; дати наступного випробування. Ці позначення повинні бути зроблені у вигляді великих написів.

Допоміжні вантажозахватні пристрої повинні бути оснащені бирками і клеймами.

Допоміжні вантажозахватні пристрої, що не пройшли технічного огляду і випробувань установлених НПАОП 0.00-1.01-07, до роботи не допускаються.

Стропальники повинні використовувати тільки випробувані вантажозахватні пристрої, канати та ланцюги.

Вантажозахватні пристрої слід підбирати такої довжини, щоб кут між вітками не перевищував 90° .

Обв'язка вантажу повинна проводитися таким чином, щоб виключалося вискользування вантажу з обв'язки.

Дрібні вантажі потрібно переміщати в спеціальній тарі-упаковки, так щоб виключити можливість випадання вантажів.

Опускати переміщуваний вантаж дозволяється лише на призначене для цього місце.

6.2 Перевірка готовності вантажозахватних пристроїв

Необхідно проводити перевірку стану вантажозахватних пристроїв на відповідність вимогам НПАОП 0.00-1.01-07.

Підготовку вантажозахватних пристроїв здійснюють відповідно до маси та характеру вантажів.

Категорично забороняється використовувати несправні вантажозахватні пристрої або ті, що не пройшли випробування чи технічний огляд.

Не дозволяється працювати з вантажозахватними пристроями які не мають бирок або клеймування.

6.3 Заходи з безпечної організації розвантажувальних робіт

Для виконання розвантажувальних роботи необхідно призначити необхідне число стропальників і сигнальників (стропальниками можуть бути призначені тільки ті працівники, які перераховані у відповідному наказі по організації; сигнальниками можуть бути призначені робітники тільки із числа стропальників).

При роботі двох і більш стропальників, найбільш досвідчений з них призначається старшим, який буде подавати команду крановщикові для початку виконання операцій по підйому і переміщенню вантажу.

Крановщик, стропальники та сигнальників повинні бути ознайомлені (під розпис) з проектом виконання робіт.

Видати на руки крановщикові та стропальникам список вантажів, які має бути переміщеним з обов'язковим позначенням їх маси та схеми стропування.

Провести інструктаж на робочому місці з крановиком і стропальниками по безпеці праці, пожежній безпеці і зареєструвати в журналі з охорони праці.

Перевірити умови навколишнього середовища з метою запобігання роботи крана при підвищеному вітрі, снігопаді, дощі або тумані, а також в інших випадках, коли крановщик погано розрізняє сигнали стропальника по переміщенню вантажів.

Забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, робочим одягом, захисною каскою.

До початку ведення робіт необхідно установити порядок обміну сигналами між крановщиком і стропальщиками (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Обумовлена знакова сигналізація при переміщенні вантажів краном

7. ВИСНОВКИ

Робота складається із 6 основних розділів та розділу списку використаних джерел та технічної літератури. Робота виконана на 61 друкованому аркуші формату А4 і 6 листах креслень формату А1.

8. ВИКОРИСТАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. «Правила виконання архітектурно-будівельних креслень». — К.: Мінрегіонбуд України, 2009 –71 с.
2. ДБН А.2.1-1-2008. «Інженерні вишукування в будівництві». — К.: Мінбуд України. 2008. – 74 с.
3. ДБН В.2.2-12-2003 «Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції». (BN01:4318-7657-9452-7206). — К.: Інститут «УкрНДІагропроект». 2004 – 12 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія». К.: Мінбуд України. 2010. – 127 с.
5. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель». — К.: Мінбуд України. 2006. – 74 с.
6. ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією». — К. : Мінрегіонбуд України. 2009 –21 с.
7. ДБН В.1.2-6-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість». — К. : Мінрегіонбуд України. 2008.
8. ДБН В.1.2.-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування». Київ : Мінбуд України. 2006.
9. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. СНББ. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. СНББ. Прогини і переміщення. Вимоги проектування». — К.: Мінбуд України. 2006. – 15 с.
10. ДБН В.1.2-7-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека». — К. : Мінрегіонбуд України. 2008 – 53 с.
11. ДБН В.1.1.7–2016. «Пожежна безпека об’єктів будівництва». — К.: Держбуд України. 2002. – 87 с.
12. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. — К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 220 с.
13. ДСТУ Б А.2.4-15:2008. СПДБ. Антикорозійний захист конструкцій будівель та споруд. К.: Мінбуд України. 2008. – 10 с.

14. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010 р.
15. ДСТУ Б. 2.6-92:2009. Конструкції будівель та споруд. Конструкції сталеві. Номенклатура показників. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009.
16. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 97с.
17. ДСТУ Б В.2.7-61:2008 (EN 771-1:2003, NEQ). Цегла та камені керамічні рядові та лицьові. Технічні умови. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 27 с.
18. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва». — К.: Мінбуд України. 2016. – 67 с.
19. ДСТУ 9258:2023 «Настанова з організації виконання будівельних робіт». Київ ДП «УкрНДНЦ» 2024 – С. 84.
20. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення». — К.: Мінрегіонбуд України. 2012. – 94 с.
21. ДБН А.3.2-2-2009. «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». —К.: Мінбуд України. 2009. – 44 с.
22. Бакулін Є.А. Об'ємно-просторові рішення будівель і споруд : навчальний посібник / Є. А. Бакулін, В. М. Бакуліна, Н. О. Костира. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2024. – 264 с.
<https://dglb.nubip.edu.ua/handle/123456789/11201>
23. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель : Навчальний посібник для студентів будівельних та інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К. : Конкор, 2003. – 210 с.
24. Куліков П.М. Архітектура будівель і споруд. Книга 5. Промислові будівлі: підручник / П.М. Куліков, В.О Плоский, Г.В. Гетун. – Кам'янець-Подільський : Рута, 2020. – 820 с.

25. Yakovenko I., Bakulin Y. & Bakulina V. (2020) Classification methods of civil buildings reconstruction // Theoretical and scientific foundations of engineering :

collective monograph / Apostolova R., Shembel E., Aurbach D., Markovsky B., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. 180 p., pp. 70–96. Available at : DOI : 10.46299/isg.2020.MONO.TECH.II URL: <http://isg-konf.com>.

26. Бакулін Є.А. Інженерний захист та підготовка територій : навч. посіб.; за ред. канд. техн. наук Бакуліна Є.А. / Є.А. Бакулін, І.А. Яковенко, В.М. Бакуліна. – К. : НУБіП України, 2020. – 212 с.

27. Верюжский Ю.В., Колчунов В.И., Барабаш М.С., Гензерский Ю.В. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций: Учебное пособие. – К.: Книжное изд-во НАУ, 2006, – 808с.

28. Yakovenko I., Dmytrenko Y., Bakulina V. Construction of Analytical Coupling Model in Reinforced Concrete Structures in the Presence of Discrete Cracks. In: Bieliatynskyi A., Breskich V. (eds) Safety in Aviation and Space Technologies. *Lecture Notes in Mechanical Engineering* (LNME). Springer, Cham. – 2022. – P.107–120. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85057-9_10

29. Bakulin Y.A. Engineering protection and prepatation of territories : study guide; under the editorship of cand tech. science Ye.A. Bakulin / Ye.A. Bakulin, I.A. Yakovenko, V.M. Bakulina. – Kyiv : NULES of Ukraine, 2022. – 205 p.

30. Башинський О.В. Оцінка несучої здатності сталевोї балки перекриття в умовах високих температурних впливів / О.В. Башинський // Наука та будівництво. – 2024. – Вип. 39 (1). – С. 72–78. <https://doi.org/10.33644/2313-6679-1-2024-8>