

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри будівництва
Ігор ЯКОВЕНКО
(підпис) (ПІБ)

«__» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Проектування офісу дилерської компанії сільськогосподарської
техніки «John Deere» у місті Львів

Спеціальність «Будівництво та цивільна інженерія»

Гарант освітньої програми

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

Євген ДМИТРЕНКО

(підпис)

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

Доцент кафедри будівництва,

к.тех.н., доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Євгеній БАКУЛІН

(прізвище, ім'я та по батькові)

Виконав

Андрій ХАБАРОВ

(підпис)

(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) (ПБ)
«__» _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ БАКАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ

ХАБАРОВУ АНДРІЮ ІГОРОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність Будівництво та цивільна інженерія

Орієнтація освітньої програми ОПП

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: Проектування офісу дилерської компанії сільськогосподарської техніки «John Deere» у місті Львів

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

Термін подання завершеної роботи на кафедру «__» _____ 2026 р.
(рік місяць число)

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 (розробити календарний план, розробити будівельний генеральний план);
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;
2. Конструювання будівельних конструкцій;
3. Технологічна карта будівельного процесу;
4. Будівельний генеральний план;
5. Календарний план-графік виконання робіт.

Дата видачі завдання «__» _____ 2025 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

Доцент кафедри будівництва,

к.тех.н., доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Євгеній БАКУЛІН

(прізвище, ім'я та по батькові)

Прийняв

(підпис)

Андрій ХАБАРОВ

(ПІБ здобувача)

КИЇВ — 2026

РЕФЕРАТ

Робота складається із 6 основних розділів та одного розділу списку використаних джерел. Робота оформлена на 73 друкованих аркушів формату А4 та 6 листах креслень формату А1, містить 25 рисунків та 19 таблиць.

В першому розділі виконано аналіз аналогів будівель компанії John Deere, визначені переваги та недоліки монолітно-каркасного будівництва.

В другому архітектурно-будівельному розділі розроблено об'ємно-планувальні, архітектурно-конструктивні та планувальні рішення будівлі офісу дилерської компанії сільськогосподарської техніки «John Deere».

В третьому розрахунково-конструктивному розділі проведено розрахунок найбільш завантаженої колони першого поверху та монолітного залізобетонного ядра жорсткості сходової клітини. Розрахунки виконанні в автоматизованому програмному комплексі «ЛПРА 9.6».

В четвертому розділі технологія будівельного виробництва розроблено технологічну карту на влаштування монолітної залізобетонної фундаментної плити.

В п'ятому розділі організація будівельного виробництва спроектовано будівельний генеральний план, визначені потреби будівництва в будівельної техніки та тимчасових будівлях і спорудах, розроблено календарний план-графік виконання будівельно-монтажних робіт.

В шостому розділі викладені основні положення інструкції з охорони праці при влаштуванні лицевальних панелей вентильованого фасаду.

Зміст

№	РОЗДІЛ	Стр.
1	2	3
1	ВСТУП	3
1.1	Аналіз аналогів будівель компанії John Deere	3
1.2	Монолітно-каркасне будівництво	5
1.3	Переваги та недоліки монолітно-каркасного будівництва	7
2	АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	10
2.1	Обґрунтування забудови території будівництва	10
2.2	Генплан забудови та благоустрій території забудови	10
2.3	Об'ємно-планувальні рішення	12
2.4	Розрахунок потреб електроенергії	14
2.5	Обладнання робочих місц	14
2.6	Архітектурно-конструктивні рішення	14
2.7	Проектні протипожежні рішення	16
2.8	Урахування потреб маломобільних груп населення	17
2.9	Автомобільні дороги, проїзди та тротуари	17
2.10	Обґрунтування теплоізоляції будівлі	17
2.11	Техніко - економічні показники об'єкта будівництва	20
3	РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	21
3.1	Вихідні умови для проведення розрахунків	21
3.2	Розрахунок найбільш навантаженої колони першого поверху	21
3.2.1	Дані для розрахунку колони Км1.5	21
3.2.2	Збір навантажень	22
3.2.3	Розрахунок колони Км1 в ПК «ЛІРА 9.6»	23
3.2.4	Результати розрахунку в ПК «ЛІРА 9.6»	24
3.2.5	Конструювання монолітної залізобетонної колони	25
3.3	Розрахунок ядра жорсткості	27
3.3.1	Вихідні положення до розрахунку	28
3.3.2	Результати розрахунку	33

1	2	3
3.3.3	Конструювання монолітного залізобетонного ядра жорсткості	35
4	ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	36
4.1	Область застосування технологічної карти	36
4.2	Обґрунтування способу виконання робіт	37
4.3	Організація та технологічна послідовність виконання робіт	37
4.4	Застосування засобів механізації	42
4.5	Забезпечення матеріальними ресурсами	46
4.6	Склад ланки робітників, організація робочого місця	47
4.7	Організація контролю якості за виконанням робіт	49
4.8	Проектні заходи з техніки безпеки, пожежної та екологічної безпеки	51
5	ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА	53
5.1	Прийняті проектні рішення по організаційно-технічній підготовки	53
5.2	Вибір методів організації та виконання робіт	54
5.3	Технологічні розрахунки та обсяги БМР	56
5.4	Підбір монтажного крану за його технічними характеристиками	58
5.5	Проект будівельного генерального плану	60
5.6	Тимчасові будівлі та споруди	61
5.7	Визначення потреби електроенергії для будівництва	62
5.8	Визначення потреби води для будівництва	63
5.9	Заходи з техніки безпеки передбачені проектом	65
6	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	67
6.1	Основні положення інструкції з охорони праці	67
6.2	Основні положення інструкції з техніки безпеки	67
6.3	Техніка безпеки при виконанні монтажних робіт	68
6.4	При виконанні монтажних робіт забороняється	69
7	ВИСНОВКИ	70
8	ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	70

1. ВСТУП

Компанія John Deere спеціалізується на розробці, виробництві та впровадженні сільгосподарської техніки і є офіційним дилером поставки сільськогосподарської техніки в Україні. У 2021 році на поставку сільськогосподарської техніки в Україну, її частка становила 42% та 53% поставки оригінальних запасних частин сільськогосподарської техніки компанії John Deere. Компанія забезпечила поставку техніку Rabe, жатки Geringhoff, промислові шини Firestone, Michelin, Kormoran і комплексні поставки з подальшим обслуговуванням зрошувальних систем «ОТЕСН». Загальний обсяг імпорту поставок компанії John Deere склав 19,64 млн. доларів за рік. З метою збільшення обсягів поставки сільгосподарської техніки та оригінальних запасних частин вже до поставленої сільськогосподарської техніки в м. Львові проектується офіс дилерської компанії John Deere з поставки та обслуговування сільськогосподарської техніки на Україні.

Корпоративні стандарти John Deere, визначені Facility Identity Standard (FIS), детально регламентують архітектурний вигляд дилерських центрів. Основні вимоги: фасади будівлі повинні мати значну частку застіблення (не менше 30% площі) для забезпечення візуальної прозорості.

1.1 Аналіз аналогів будівель компанії John Deere

Аналіз аналогів є інструментом предпроектного дослідження, що дозволяє сформулювати власний підхід в прийнятті проектних рішень. Для цього було проаналізовано три існуючих об'єктів дилерського центру JD.

Перший аналог – John Deere Dealer Centre, Варшава (Польща, 2019). Площа – 2 400 м². Двоповерхова будівля з великим виставковим залом у рівні першого поверху. Характерні риси: фасад виконаний у корпоративних кольорах JD, домінує велике панорамне застіблення; другий поверх – офісний блок зі стрічковим склінням; перед будівлею – відкритий майданчик для демонстрації техніки.

Другий аналог – John Deere Dealer, Братислава (Словаччина, 2020). Площа – 3 100 м². Триповерхова будівля. Особливість: тренінговий центр для операторів техніки розміщений на третьому поверсі та оснащений комп’ютерними симуляторами тракторів і комбайнів. На першому поверсі – виставковий зал, що дозволяє ввозити всередину трактори. Висота виставкового залу – 7,0 м (висота повинна дозволяти в’їзд техніки – висотою 4,5м (ДБН для гаражів і майстерень); двосвітловий простір додає масштабності.

Третій аналог – John Deere Dealer, Кропивницький (Україна, 2018). Площа – 1 800 м². Реконструкція радянського промислового корпусу. Характерна риса: колись стандартне і нецікаве в архітектурному плані приміщення перетворено на повноцінний дилерський центр за рахунок нового фасадного облицювання і корпоративної кольорової гами.

Таблиця 1.1

Порівняльна таблиця аналогів

Об’єкт / Місто	Площа	Ключова особливість
JD Dealer / Варшава	2 400 м ²	Відкритий майданчик
JD Dealer / Братислава	3 100 м ²	Виставковий зал h=7 м, тренінг-центр
JD Dealer / Кропивницький	1 800 м ²	Реконструкція під JD бренд

Проектом передбачається зведення офісу JD в м. Львів за сучасною технологією монолітно-каркасного будівництва. Залізобетон є основними матеріалами в сучасному будівельному виробництві. Його застосування зумовлено високими фізико-механічними показниками, можливістю виготовлення різноманітних будівельних конструкцій та архітектурних форм. Це простий технологічний методами із порівняно низькою собівартістю виконання робіт. Будівництво із залізобетону потребує менших затрат на створення виробничої

бази (до 35%), потребує менших енерговитрат на 25%. Таке будівництво покращує об'ємно-планувальні рішення та архітектурний вигляд об'єкта.

1.2 Монолітно-каркасне будівництво

Монолітно-каркасне будівництво це технологія, що полягає у спорудженні будівель з бетону та арматури, її результатом є безшовна монолітна залізобетонна конструкція як суцільна будівля. Її технологія полягає в постійній заливки бетону поверх за поверхом, уникаючи будь-яких швів і стиків. Традиційне монолітне будівництво не схоже на інші звичні методи спорудження будівель. Такий послідовний процес забезпечує створення монолітної будівлі з безшовними стінами, монолітним перекриттям і високою міцністю, що об'єкт високонадійним і навіть у регіонах сейсмічної активності.

Монолітне будівництво - це сучасний інженерний підхід по створенню будівель, що має свої суттєві переваги та потенційні обмеження.

Монолітно-каркасні будинки є інноваційним підходом у будівництві, що поєднує переваги монолітного та каркасного будівництва. Вони вирізняються такими особливостями:

1. Міцність і стабільність. Монолітно-каркасна конструкція надає будівлі великої міцності й стабільності. Каркас зі сталевих арматур і бетону робить будинок стійким до сейсмічних та інших навколишніх впливів.

2. Великі вікна та просторість. Беззаперечною перевагою монолітно-каркасних будинків є можливість створити великі вікна та просторі внутрішні приміщення, оскільки стіни не несуть навантаження.

4. Архітектурна свобода. Ця конструкція дає змогу реалізувати найсміливіші архітектурні рішення та дизайнерські ідеї, оскільки не обмежена опорними стінами.

5. Довговічність. Монолітно-каркасні будинки відомі своєю довговічністю та міцністю, що забезпечує тривале служіння та високий ресурс будівлі.

Монолітно-каркасне будівництво базується на технології, що налічує три основні фази: зведення опалубки, армування, приготування та укладання бетону. Однак перед цими основними етапами проєкт будівництва проходить кілька важливих попередніх кроків:

1. Складання проєкту. Першим кроком є створення детального проєкту будівництва, включно з архітектурним дизайном, інженерними комунікаціями та іншими технічними аспектами.

2. Підготовка майданчика. Будівництво починається з відбору та підготовки будівельної ділянки, що передбачає видалення рослинності, рівняння ґрунту та зведення фундаменту для майбутньої споруди.

3. Зведення фундаменту. Фундамент є основою будинку та забезпечує його стійкість. На цьому етапі будується фундаментна плита або інші типи фундаментів, що підтримують майбутню структуру.

Подальші етапи зведення будівлі:

1. Зведення опалубки. Опалубка — це система, що створює форму майбутніх стін і стель будинку. Її зводять із застосуванням спеціальних матеріалів, таких як дерево або метал, і вона визначає зовнішній вигляд та розміри будівлі.

2. Армування. Наступним важливим етапом є армування, під час якого в монолітні конструкції вбудовують арматурні каркаси зі сталевих стержнів чи сітки. Це забезпечує міцність і стійкість майбутньої будівлі.

3. Приготування й укладання бетону. Бетон, що використовується для монолітного будівництва, готується та заливається в опалубку. Цей процес потребує точності й уважності до деталей, оскільки якість бетону та його розподіл в опалубці впливають на міцність і якість будівлі.

4. Затвердіння бетону. Після заливки відбувається затвердіння бетону, що може тривати кілька тижнів. Важливо контролювати цей процес, щоб забезпечити належну міцність конструкцій.

5. Внутрішні та фінішні роботи. Після затвердіння бетону розпочинаються внутрішні роботи, зокрема встановлення систем комунікацій, внутрішніх перегородок, оздоблення стін і стелі. Фінішні роботи передбачають встановлення вікон, дверей і декоративного оздоблення.

6. Здача в експлуатацію. Після завершення всіх будівельних та оздоблювальних робіт будинок готовий до здачі в експлуатацію та заселення.

1.3 Переваги та недоліки монолітно-каркасного будівництва

Монолітно-каркасна технологія має численні переваги, що роблять її привабливим варіантом для будівництва сучасних об'єктів.

Унікальний архітектурний дизайн. Однією з основних переваг монолітного будівництва є його архітектурна гнучкість. Цей метод дає можливість реалізовувати найсміливіші архітектурні концепції та створювати унікальні будівлі. Будівельники можуть експериментувати з формою та розміром споруди, виходячи за межі стандартних дизайнерських рішень. Це особливо ціно для проектів, що ставлять перед собою завдання вражати своєю архітектурною оригінальністю. Визначальною перевагою монолітного будівництва є можливість втілювати сучасні архітектурні концепції та легко вписувати будівлі в наявний ландшафт. Монолітні структури дають змогу створювати рівні поверхні стелі без швів, що готові для оздоблення й дизайну, а відсутність громіздких опорних стін створює нові можливості для планування. Особлива привабливість цих будівель є для місць з обмеженою площею для забудови, коли потрібно максимально використовувати наявну землю.

Чудова теплоізоляція. Ще однією значущою перевагою монолітного будівництва є висока теплоізоляція. Теплоізоляція відіграє важливу роль у забезпеченні комфортної температури в приміщеннях і зниженні енерговитрат на опалення та кондиціонування повітря. Ось основні аспекти, що роблять теплоізоляцію монолітних будинків настільки ефективною:

1. Товщина стін. Монолітні стіни мають значну товщину, що забезпечує відмінну теплоізоляцію. Це допомагає зберігати тепло в приміщеннях взимку і прохолоду влітку.

2. Масивність структури. Масивність монолітних структур сприяє поглинанню тепла та його збереженню, унеможливлюючи значну тепловтрату через стіни.

3. Без швів і тріщин. У монолітних будинках відсутні шви й тріщини, що можуть створити "мости" теплопередачі. Це покращує теплоізоляцію та знижує ризик втрати тепла.

4. Додаткові ізоляційні шари. Під час будівництва монолітних стін для підвищення теплоізоляції можуть використовуватися додаткові ізоляційні матеріали, такі як пінополістирол.

Швидкий процес будівництва. Монолітне будівництво вирізняється надзвичайно швидким темпом, що робить його одним із найефективніших методів спорудження будівель. Швидкість цього процесу має безліч переваг:

1. Економія часу. Використання монолітного будівництва сприяє суттєвому зменшенню часу, необхідного для завершення будівельного проекту. Опалубка й бетонні роботи відбуваються паралельно, що значно скорочує строки будівництва, порівняно з іншими технологіями.

2. Мінімізація витрат. Швидкий темп будівництва допомагає зменшити витрати на оплату праці, оренду обладнання та інші операційні витрати. Це знижує загальну вартість проекту та робить його більш конкурентоспроможним на ринку нерухомості.

3. Запуск нових проектів. Швидкий темп будівництва дає забудовникам можливість швидше перейти до нових проектів, збільшуючи їхню продуктивність і ефективність. Це розвиває будівельну галузь і дає змогу реалізовувати більше проектів за короткий час.

Попри численні переваги монолітного будівництва, воно також має деякі недоліки та обмеження, що можуть впливати на вибір цієї технології.

Висока вартість. Одним із головних недоліків монолітного будівництва є висока вартість. Відповідно до цієї технології, потрібне використання спеціалізованого обладнання. Крім того, витрати на якісні будівельні матеріали та долучення висококваліфікованої робочої сили також можуть підвищувати загальну вартість проекту.

Погана звукоізоляція. Ще одним недоліком монолітного будівництва є висока прохідність звуку через стіни та покрівлю будинку. Товсті стіни і масивні конструкції, що роблять монолітні будинки міцними, також можуть передавати звукові коливання з одного приміщення до іншого. Тоді це створює проблеми зі звукоізоляцією.

Іноколи низька якість конструкцій. Хоч в монолітних будинках закладено великий потенціал для якісного будівництва, це не завжди гарантує високу якість. Ця якість варіюється залежно від досвіду та компетентності будівельної компанії, яка веде проект. В окремих випадках, якщо будівництво належно не контролюють, імовірна поява проблем з якістю конструкцій.

Ці недоліки монолітного будівництва варто враховувати під час проектування будівельних об'єктів.

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1 Обґрунтування забудови території будівництва

Основним критерієм скорочення витрат в будівництві при проектуванні і зведені об'єктів є впровадження раціональних об'ємно-планувальних рішень, доцільний вибір будівельних та оздоблювальних матеріалів, полегшення конструкцій при підвищенні їхньої несучої спроможності, удосконалення методів та технологій будівельного виробництва.

Головним економічним критерієм у містобудуванні є підвищення ефективності використання земельних ресурсів їх раціональне використання при послідовному розвитку загальної інфраструктури міста.

2.2 Генеральний план забудови та благоустрою території

Межі земельної ділянки під проектування офісу дилерської компанії сільськогосподарської техніки John Deere в м. Львів визначені на стадії «П» розробки проектно-кошторисної документації з відповідним погодженням в Територіальному управлінні земельних ресурсів м. Львову, згідно вимог ДБН Б.2.2-12:2018.

Межі земельної ділянки, територіально знаходяться в сучасному мікрорайоні м. Львова, в нещільній міській забудові. На прилеглих територіях відсутні історичні пам'ятки архітектури. Так, як проект будівлі не становить архітектурну домінанту, то і автентичність архітектурного середовища не порушується.

Всі вертикальні та горизонтальні прив'язки проектуємого об'єкта прийняті в межах земельної ділянки виділеної під будівництво.

Проектування генерального плану забудови із зонуванням майданчиків різного функціонального призначення виконано згідно вимог за нормами ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова території» (рис. 2.1.).

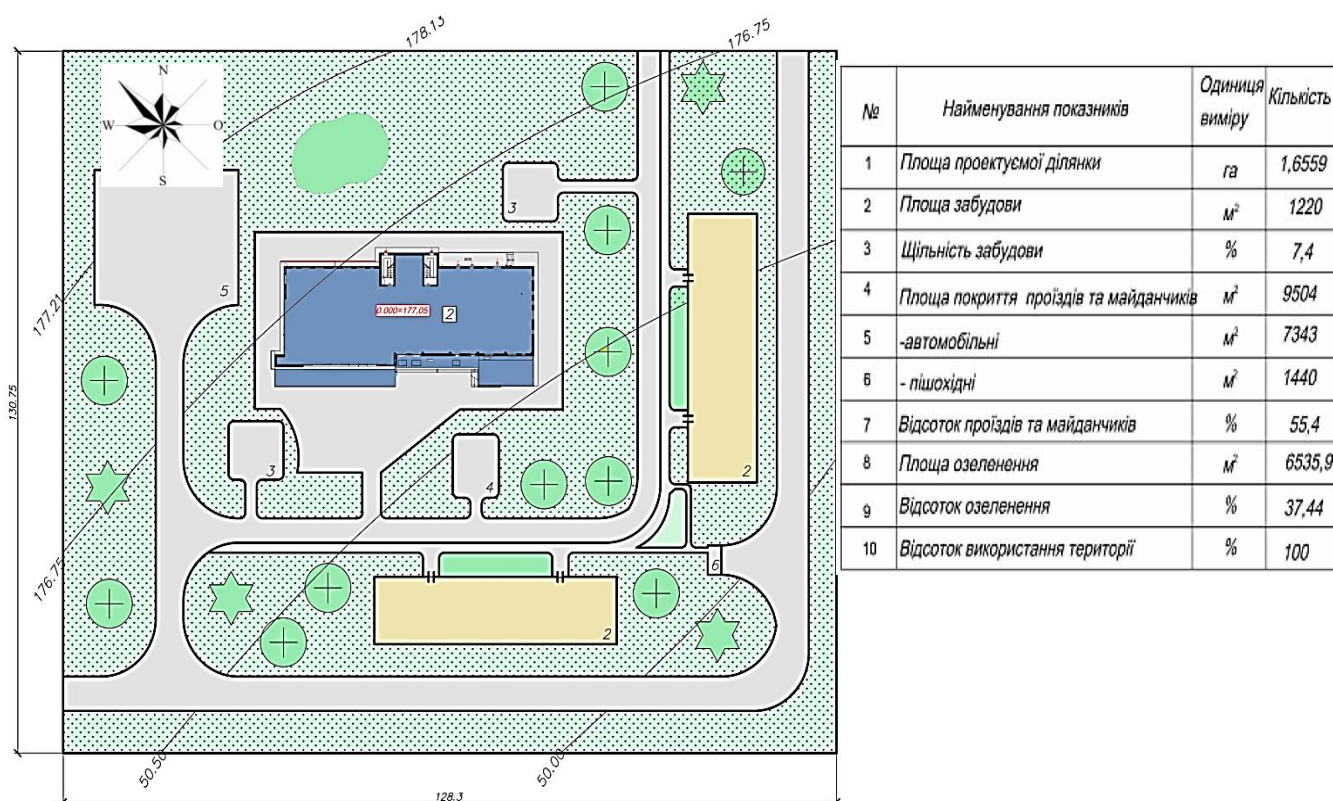


Рис. 2.1. Генеральний план забудови

При плануванні території забудови враховувалось:

- цільове призначення існуючих земельних ділянок;
- правовий статус ділянок;
- юридично установлені межі;
- визначення видів містобудівної діяльності;
- кількісні параметри, їх взаємне розташування у просторі;
- просторове розміщення елементів соціальної, транспортної та інженерної інфраструктури (відповідно ДБН Б.2.2-12:2018).

Характеристика ділянки забудови. Ділянка забудови правильної геометричної форми з основними габаритними розмірами у плані 130,75x128,3 м. Ділянка горизонтальна з незначними перепадами висот. За відносну позначку ± 0.000 , прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній позначці 177,05 за Балтійською висотною системою.

Розташування будівлі відповідно до сторін світу та напрямки пануючих вітрів наведено на генплані забудови (рис. 2.1). Орієнтація будівлі щодо сторін світу обрана для забезпечення умов природнього освітлення та нормативної інсоляції приміщень.

На ділянки забудови передбачено резервне зонування під подальшу перспективну забудову.

Проїзди та доріжки запроектовані з твердим покриття. На території передбачено відкритий паркінг для паркування особистих авто робітників та відвідувачів з урахуванням окремих стоянок для маломобільних груп населення. Територія відкритого паркінгу огорожується штахетним парканом висотою 0,8 м.

Вільна від забудови територія озеленюються газоном, деревами та декоративними чагарниками.

На території передбачено освітлення прожекторами для зручності роботи та експлуатації території у нічний час.

Зонування території виконано згідно вимогам ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» та функціональному призначенню об'єкта будівництва.

Транспортна мережа спроектована згідно вимог НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні». Забезпечено безпечний руху автотранспорту, влаштовується наскрізний проїзд для пожежних машин та спецтехніки. Всі проїзди до будинку обладнуються знаками безпеки по ДСТУ ISO 6309:2007 «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір».

2.3 Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальні рішення визначались та погоджувались на стадії ескізного проекту в частині:

- планування функціональних приміщень;
- організації санітарно-гігієнічних умов праці.

В проєкті враховано вимоги чинних нормативних документів згідно вимог:

- ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення»;
- ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ»;
- ДБН В.1.1-12-2014 «Будівництво у сейсмічних районах України»;
- ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»;
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

Об'ємно-просторова структура будівлі обрана з урахуванням архітектурного стилю та відповідає погодженим рішенням ескізного проєктування та розробки проєкту стадії «П».

Об'ємно-просторова композиція створена із сучасним плануванням, технічним оснащенням з врахуванням особливостей дилерської компанії сільськогосподарської техніки John Deere. Розроблений проєкт відповідає чинним вимогам ДБН щодо аерації та інсоляції приміщень, збереження енергетичних ресурсів, конструкційної безпеки, забезпечує проти-пожежні та евакуаційної вимоги.

Проектуєма будівля чотирьох поверхова, висота кожного поверху становить 3,600 м, найвища позначка будівлі +16,950, позначка рівня чистої підлоги першого поверху $\pm 0,000$, позначка твердого покриття землі - 0,450м.

Будівля прямокутна, простої конфігурації, простої складності. В плані основні габаритними розмірами 22,7 x 54,0 м.

Проектується зведення будівлі за індустріальними технологіями за принципом - об'єкт швидкого індустріального будівництва.

Відповідно ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», всі відповідальні несучі конструктивні елементи будівлі спроектовані відповідно II ступеня вогнестійкості. Згідно вимог вибухопожежної безпеки в будівлі передбачено дві сходові клітини та вісім евакуаційних виходи з першого поверху.

Будівля обладнується сучасними інженерними системами і комунікаціями.

2.4 Розрахунок потреб електроенергії

Потреби споживання електроенергії прораховані згідно чинним нормативним вимогам споживачів другої групи та зведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Потреби електроенергії

Встановлена потужність	Проектні дані
Напруга: високовольтних мереж	10 кВ
низьковольтних мереж	380/220
силових мереж	380 В
Освітлювальних мереж	220 В
Навантаження по категорії: I категорія	25,0
II категорія	180 В
Споживання електроенергії (річне)	1800 В
Пристрої компенсації реактивної потужності, кВАр	140 кВА
Кількість пристроїв компенсації реактивної	4
Тип пристроїв компенсації реактивної потужності	УКРМ-0,8
Коефіцієнт потужності	0,95
Встановлена потужність	110,0

2.5 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.

2.6 Архітектурно-конструктивні рішення

Розрахунки несучих конструкцій виконані відповідно вимогам ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»:

- Вітровий район – 1;
- Тип місцевості II, $W_0 = 410$ Па;

- Сніговий район – 5, ($S_0 = 1600 \text{ Па}$).

Будівля спроектована по каркасно-монолітній системі за рамно-зв'язковою конструктивною схемою по індустріальній технології зведення. Загальну просторову жорсткість та стійкість об'єкта забезпечується сумісною роботою залізобетонних колон та залізобетонних дисків перекриття. Додаткову жорсткість надають монолітні залізобетонні ядра жорсткості в яких розташовуються сходові клітини (рис. 2.2).

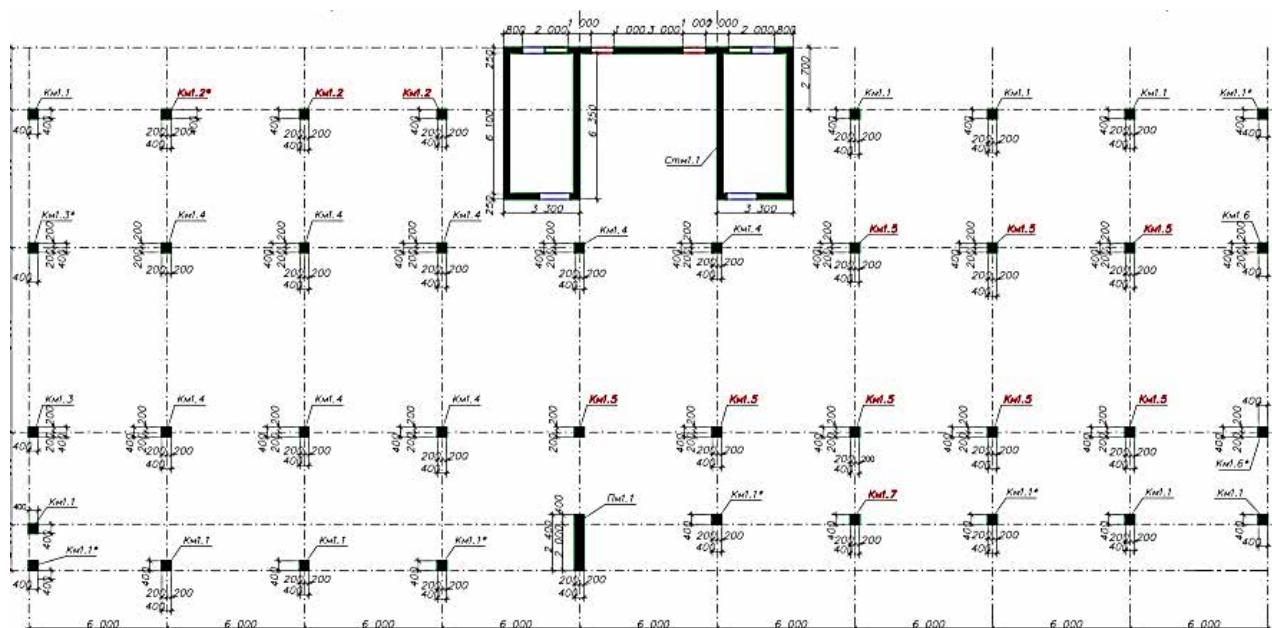


Рис. 2.2. Рамно-зв'язкова конструктивна схема каркасу будівлі

Фундамент будівлі – монолітні залізобетонні, окремо стоячі (під кожену колону свій фундамент).

Плити перекриття монолітні залізобетонні товщиною 200 мм.

Стіни сходових клітин монолітні залізобетонні, використовуються як діафрагми жорсткості.

Зовнішні стіни із піногазобетонних блоків 200 мм.

Колони каркасу монолітні залізобетонні перерізом 400x400мм.

Всі перегородки цегляні - 120 мм.

Сходи – монолітні залізобетонні.

Вікна та двері - запроектовані пластиковими з потрійним склінням. Площа вікон призначена виходячи з нормативних вимог стандартів та природного освітлення. Зовнішні двері прийняті пластиковими з склінням. Внутрішні дерев'яні глухі. Двері на шляхах евакуації відкриваються назовні.

Підлоги - в приміщеннях запроектовані згідно вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання.

Внутрішнє оздоблення - виконується згідно окремо розробленого дизайн – проекту. Внутрішнім дизайном враховано форми та обсяги прийняті відповідно до функціонального призначення приміщень.

Зовнішнє оздоблення - виконуються згідно розробленого та погодженого в установленому порядку - «Паспорт опорядження фасадів та розміщення на ньому рекламної продукції».

2.7 Проектні протипожежні рішення

Проект в частині забезпечення безпеки людей у разі виникнення пожежі, конструктивні та об'ємно-планувальних рішень виконано на підставі діючих на Україні будівельних норм та правил:

- ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ДБН В.2.2-9-1999 «Громадські будинки та споруди».

Проектом передбачено:

1. Стіни:

- | | | |
|-------------------------|----------|----|
| - сходові клітини | REI 120; | MO |
| - зовнішні самонесучі | E 15; | MO |
| - внутрішні перегородки | EI 15; | MO |

2. Колони

	R 120;	MO
--	--------	----

3. Сходові площадки, марші сходових кліток

	R 60;	MO
--	-------	----

4. Перекриття міжповерхові

	REI 45;	MO
--	---------	----

2.8 Урахування потреб маломобільних груп населення (МГН)

У планувальних рішеннях будівлі враховано вимоги ДБН В.2.2-17:2006 «Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення».

У проекті передбачені умови безперешкодного пересування МГН по території, всім поверхам будівлі з виходом до всіх зон.

2.9 Автомобільні дороги, проїзди та тротуари

Проектом передбачено влаштування автопроїздів для господарських потреб та протипожежного обслуговування.

Влаштуванням тротуарів шириною 1,5 – 2,25 м передбачено з усіх сторін проектованої будівлі та по всій території оздоровчого центру. Конструкція дорожнього покриття тротуарів прийнята для комфортних умов руху пішоходів.

2.10 Обґрунтування теплоізоляції будівлі

Згідно вимог ДБН В.2.6-3:2016 «Теплова ізоляція будівель», визначені нормативні показники рівня теплотехнічного захисту огорожувальних конструкцій для зменшення експлуатаційних енергетичних витрат на палення.

Підбір та доцільність теплоізоляції R_{Σ} , визначається з умови загального опору теплопередачі всієї конструкції фасадної системи:

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

де R_{Σ} – опір тепловіддачі на внутрішній поверхні;

R_3 – опір тепловіддачі на зовнішній поверхні;

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

R_i – термічний опір i -го шару конструкцій, $\text{m}^2\text{K}/\text{Вт}$; δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{in} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкцій в розрахункових умовах експлуатації, $\text{Вт}/(\text{m}^2\text{K})$.

Відповідно ДБН В.2.6-3:2016 у II-гій температурній зоні мінімальне допустиме значення опору теплопередачі становить $2,8 \text{ m}^2\text{K}/\text{Вт}$.

На сьогодні організація вентиляованої фасадної системи є найбільш сучасним та економним методом утеплення із зовнішнім оздоблення та декорації фасадів. Застосування вентиляованої фасадної системи дає змогу:

- підвищити теплоізоляційні властивості;
- забезпечує оптимальний температурний і вологісний режимів в приміщеннях;
- забезпечується постійне видалення вологи із зовнішніх стін;
- значно підвищуються звукоізоляційні властивості;
- дозволяє поглинати термічні деформації, що виникають при сезонних перепадах температур;
- перешкоджає температурним деформаціям появи тріщин та температурному руйнуванню облицювання;
- надійно забезпечує блискавко захист;
- створює невелике навантаження на стіни внаслідок легкості матеріалів;
- за термін експлуатації значно зменшує експлуатаційні витрати на ремонт;
- підвищує будівельно-фізичні характеристики конструкційних з'єднань;
- вільна конфігурація та форма ;
- створює можливість влаштування інженерних систем та комунікацій в між фасадному просторі;
- будь-яке розміщення за формами та об'ємом;
- свобода дизайну у використанні будь-яких форм та необмежений вибір кольорового спектру.

Розрахунок товщини утеплювача виконують згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

У якості утеплювача приймаємо мінеральну вату «ISOVER». Коефіцієнт теплопровідності мінеральної вати «ISOVER» $\lambda_p=0,048$ Вт/(м·К).

Умовно приймаємо товщину утеплювача 150мм. Для зовнішніх стін мінімальне допустиме значення опору теплопередачі охолоджуючої конструкції $R_{qmin}=3,3$ м²·К/Вт. Визначаємо загальний опір теплопередачі:

$$R_o = 1/\alpha_v + R_1 + R_2 + 1/\alpha_n$$

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

$$\alpha_n - 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$

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

За вимогами ДБН В.2.6-31:2016, товщина утеплювача достатня. Конструкцію зовнішнього утеплення стін, див. рис. 2.3.

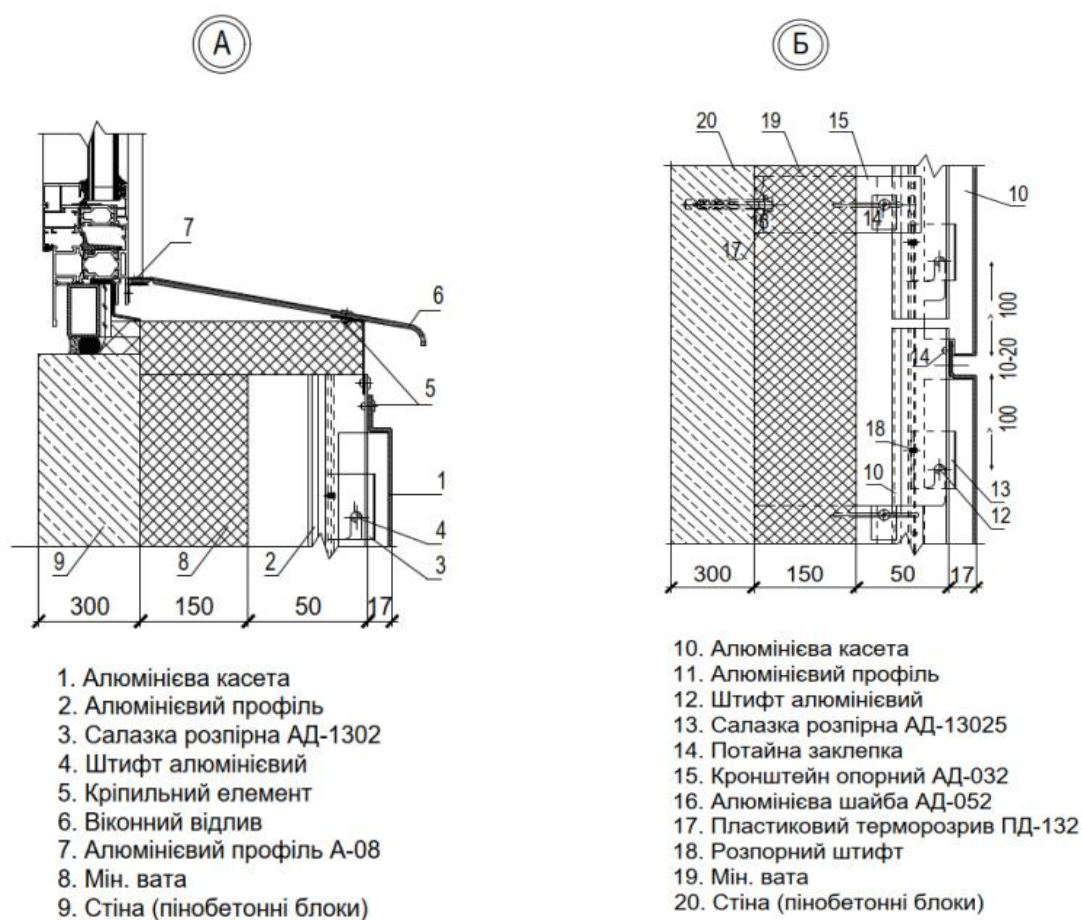


Рис. 2.3. Конструктивне рішення зовнішнього утеплення стін: а – вузел підвіконня; б – глухої стіни.

2.11 Техніко - економічні показники об'єкта будівництва

Техніко-економічні показники (ТЕП) є кількісним показником ефективності архітектурного та планувального рішення. Вони дозволяють оцінити раціональність розподілу площ, ефективність використання об'єму будівлі та загальну економічну доцільність рішення (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Техніко-економічні показники

<i>№</i>	<i>Найменування показників</i>	<i>Одиниця виміру</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітки</i>
1	<i>Площа проектуємої ділянки</i>	<i>га</i>	<i>1,6559</i>	
2	<i>Площа забудови</i>	<i>м²</i>	<i>1220</i>	
3	<i>Щільність забудови</i>	<i>%</i>	<i>7,4</i>	
4	<i>Площа покриття проїздів та майданчиків</i>	<i>м²</i>	<i>9504</i>	
5	<i>-автомобільні</i>	<i>м²</i>	<i>7343</i>	
6	<i>- пішохідні</i>	<i>м²</i>	<i>1440</i>	
7	<i>Відсоток проїздів та майданчиків</i>	<i>%</i>	<i>55,4</i>	
8	<i>Площа озеленення</i>	<i>м²</i>	<i>6535,9</i>	
9	<i>Відсоток озеленення</i>	<i>%</i>	<i>37,44</i>	
10	<i>Відсоток використання території</i>	<i>%</i>	<i>100</i>	

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Вихідні умови для проведення розрахунків

Враховуючи те, що каркас будівлі зводиться за методом монолітно-каркасного домобудування, приймаємо, що всі основні конструкції каркасу виконуються як монолітного залізобетоні згідно [ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення] з основними розрахунковими характеристиками:

1. Бетон важкий класу С25/30 (фундаменти, колони, перекриття, ядро жорсткості). Характеристики бетону для розрахунків:

- по першій групі граничних станів: $R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа;
- по другою групою граничних станів: $R_{bn} = 18,5$ МПа; $R_{btn} = 1,6$ МПа.
- Модуль пружності бетону прийнятий $E = 30,0$ МПа.

2. Арматура класу А400С з характеристиками для розрахунків:

$$R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа}; E_s = 200000 \text{ МПа}.$$

3. Арматура класу А240С з характеристиками для розрахунків:

$$R_s = R_{sc} = 225 \text{ МПа}; R_{sw} = 175 \text{ МПа}; E_s = 210000 \text{ МПа}.$$

4. За ступенем відповідальності коефіцієнт надійності за призначенням приймаємо $\gamma_n = 1,0$.

3.2 Розрахунок найбільш навантаженої колони першого поверху

3.2.1 Дані для розрахунку колони Км1.5

Розрахунки найбільш навантаженої колони (рис. 3.1) проводимо з допомогою програмного комплексу «ЛПРА 9.6».

Розрахунок проводимо згідно методики чинних нормативних документів.

По результатам розрахунку спроектуємо армування найбільш навантаженої колони каркасу.

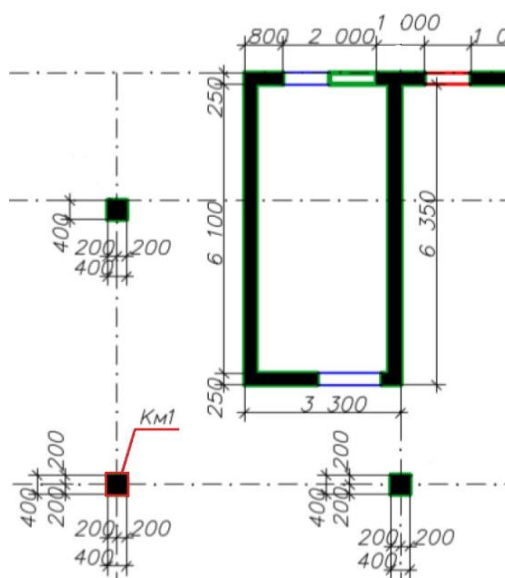


Рис. 3.1. Найбільш навантажена монолітна залізобетонна колона першого поверху Км1 та ядро жорсткості у загальній об'ємно - просторовій структурі каркасу будівлі

Попередньо приймаємо: переріз колони $b \times h = 400 \times 400$ мм, з центральною прив'язкою до координаційних осей.

3.2.2 Збір навантажень

Визначаємо навантаження що діють на колону каркасу, результати наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Збір навантажень

Склад підлоги	Нормативне навантаження, кН/м^2	γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м^2
Плитка $t=10\text{мм}$, $\rho=1500\text{кг/м}^3$	0,15	1,3	0,2
Цементно- піщана стяжка $t=30\text{мм}$, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,54	1,3	0,7
Залізобетонне перекриття $t=200\text{мм}$, $\rho=2500\text{кг/м}^3$	5,0	1,1	5,5
Всього	5,41	1,26	6,4

3.2.3 Розрахунок колони Км1 в ПК «ЛПА 9.6»

Колону розраховуємо в програмі «КОЛОНА». Збір навантаження на колону виконується автоматично, за результатами МКЄ розрахунку.

Розміри, мм

b	400
h	400
площа, см ²	1600
висота поверху	3600
висота перекриття	200

Відмітки, м

низ колони	±0,000
верх перекриття	+3,600

Розрахункова довжина колони, мм

Значення коефіцієнтів довжини:

	m X	0,7
	m Y	0,7
Розрахункова довжина:	Lo X	3600
	Lo Y	3600
Гнучкість:	Lo/h X	6,4
	Lo/h Y	6,4

Характеристики матеріалів задаємо згідно чинним будівельним нормам.

Розрахункові повздовжні зусилля та згинальні моменти:

- перша основна комбінація навантажень:

$$N = 235,8 \text{ кН};$$

$$M = 11,6 \text{ кНм}.$$

- від довготривалого навантаження:

$$N_d = 224,8 \text{ кН};$$

$$M_d = 4,81 \text{ кНм}.$$

3.2.4 Результати розрахунку в ПК «ЛРА 9.6»

Переміщення колони наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Максимальне переміщення колони

№ вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	№ вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z(mm)
1141	1003.5	1270.0	-6.828553	45	1460.0	1760.0	2.637781

Навантаження, що діють на колону наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Результати МКЕ розрахунку

	N, тс	M _x , тсм	M _y , тсм	Q _x , тс	Q _y , тс
Постійне	180	2.1	-2.57	-1.57	1.3
	178	-2.06	2.45	-1.57	1.3
Тривале	59.4	-0.702	-0.994	-0.611	-0.405
	59.4	0.593	0.963	-0.611	-0.405
Вітрова 1	39.6	-0.468	-0.663	-0.408	-0.27
	39.6	0.395	0.642	-0.408	-0.27
Вітрова 2	8.59	0.029	-0.805	-0.484	0.0279
	8.59	-0.0604	0.742	-0.484	0.0279
	5.12	-2.15	-0.0668	-0.0406	-1.3
	5.12	2.01	0.063	-0.0406	-1.3

Коефіцієнти

Надійності по відповідальності 1,0

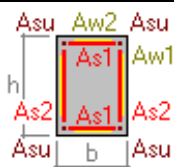
	Постійні	Довготривалі	Короткочасні	Вітер
Надійності	1,1	1,2	1,2	5,0
Тривалості	1,0	1,0	0,35	-
Довготривалості	1,0	1,0	1,0	-

Розрахункове поєднання навантажень

	N, тс	M _x , тсм	M _y , тсм	Q _x , тс	Q _y , тс
ПО+ДЛ+КР-В2_н	302	3.72	-4.59	-2.81	2.31
длит. часть	281	1.34	-4.21	-2.58	0.866
ПО+ДЛ+КР-В2_в	300	-3.69	4.4	-2.81	2.31
длит. часть	279	-1.44	4.03	-2.58	0.866

	N, тс	M _x , тсм	M _y , тсм	Q _x , тс	Q _y , тс
ПО+ДЛ+КР+В1_в	317	-1.23	5.42	-3.47	0.712
длит. часть	279	-1.44	4.03	-2.58	0.866
ПО+ДЛ+КР+В1_н	320	1.04	-5.69	-3.47	0.712
длит. часть	281	1.34	-4.21	-2.58	0.866
ПО-В2_н	191	5.32	-2.73	-1.67	3.25
длит. часть	198	2.31	-2.83	-1.72	1.43
ПО+В1_н	309	1.01	-4.68	-2.86	0.677
длит. часть	281	1.34	-4.21	-2.58	0.866
ПО+В1_в	307	-1.16	4.48	-2.86	0.677
длит. часть	279	-1.44	4.03	-2.58	0.866
ПО_н	198	2.31	-2.83	-1.72	1.43
длит. часть	198	2.31	-2.83	-1.72	1.43

Розрахункове армування



Asu 2,01

As1 1,13

As2 1,13

Повздовжня арматура, см²:

- повна 12,568

- по міцності 12,568

- % армування 0,50

Поперечна арматура, см²/м 0,055409

Ширина розкриття тріщин, мм:

- нетривалого 0

- тривалого 0

Розстановка повздовжньої арматури

Армування симетричне

Кутове 4Ø20

Вздовж грані 4Ø16

Бокове 4Ø16

Усього 8Ø16

Площа арматури, см² 16,085

% армування 0,64

Анкеровка повздовжньої арматури

Діаметр стержня, мм	Довжина анкеровки, мм	Довжина нахлест, мм
16	550	550

Розстановка поперечної арматури

Зона анкеровки, мм:	4Ø10
- крок	150
- прив'язка 1-го	50
- зона розкладки	600
- прив'язка останнього	650
Основна зона, мм:	10Ø10
- крок	150
- прив'язка 1-го	850
- зона розкладки	2000
- прив'язка останнього	2850
Добірний, мм:	4Ø10
- крок	100
- прив'язка	2950
- відстань до верху	50
Площа арматури, см ² /м	2,82743

3.2.5 Конструювання монолітної залізобетонної колони

По результатам розрахунку проводимо армування колони з урахуванням нормативних вимог ДБН.

Поперечну арматуру приймаємо конструктивно, для в'язаних каркасів при $R_{sc} \leq 400 \text{ МПа}$ крок приймається не більше 500 мм та не менш 15d. На приопорних ділянках колони довжиною $H/4$, крок поперечної арматури приймаємо 150 мм, а в середині колони приймаємо крок 200 мм. Поперечна арматура Ø10 A240C. Прийнята схема армування монолітної залізобетонної колони Км1 наведена на рис. 3.2.

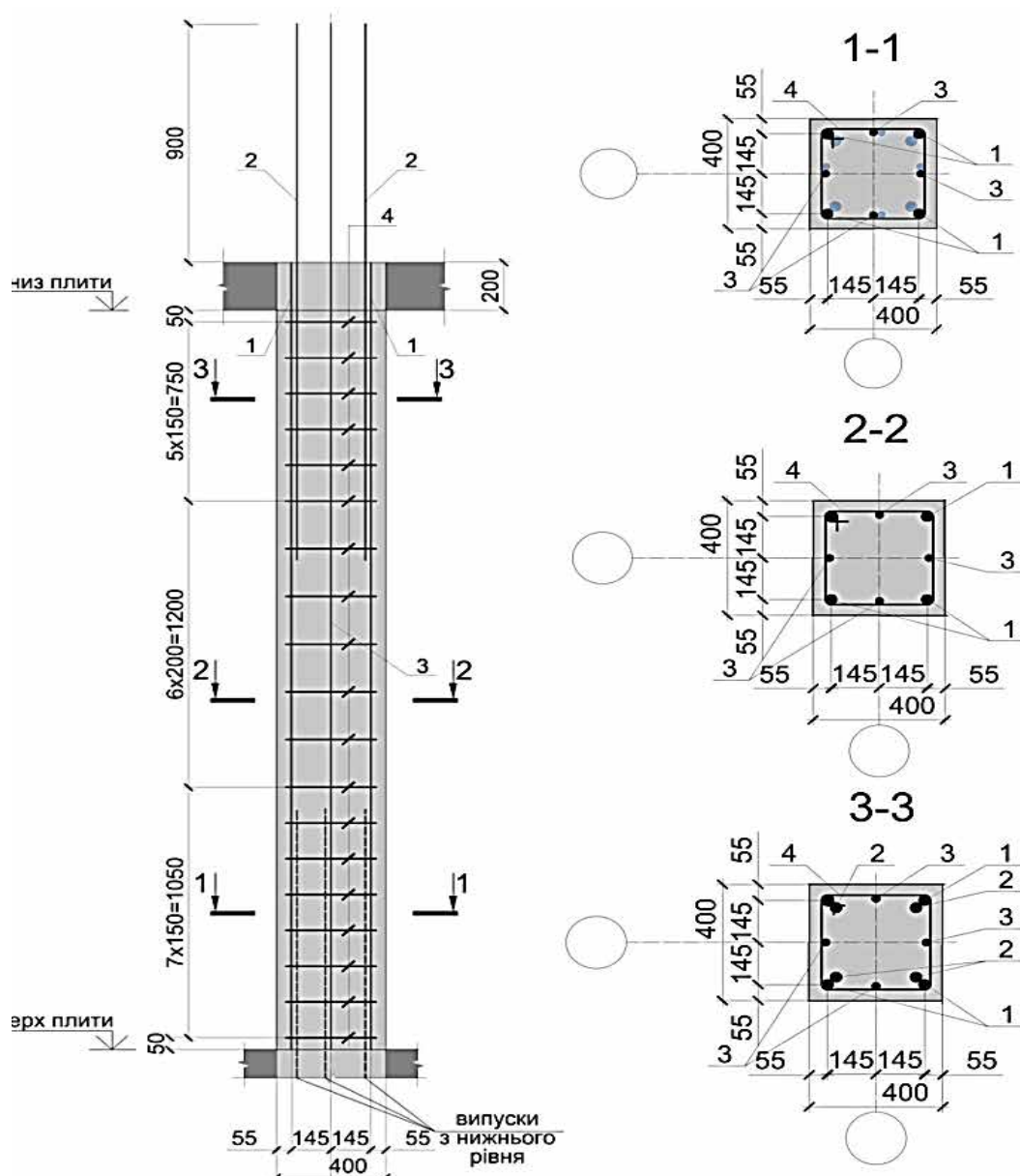


Рис. 3.2. Схема армування монолітної залізобетонної колони Км1

3.3 Розрахунок ядра жорсткості

Розрахунок просторової скінчено-елементної моделі каркасу будинку виконуємо в автоматизованому програмному комплексі "ЛІРА 9.6".

В основу розрахунку покладений метод скінченних елементів в переміщеннях. В якості основних невідомих для п'ятого признаку схеми (рис. 3.3.) прийняті наступні переміщення вузлів:

- лінійне переміщення вузла по осі X ;
- лінійне переміщення вузла по осі Y ;

- лінійне переміщення вузла по осі Z ;
- кутове переміщення вузла UX навкруги осі X ;
- кутове переміщення вузла UY навкруги осі Y ;
- кутове переміщення вузла UZ навкруги осі Z .

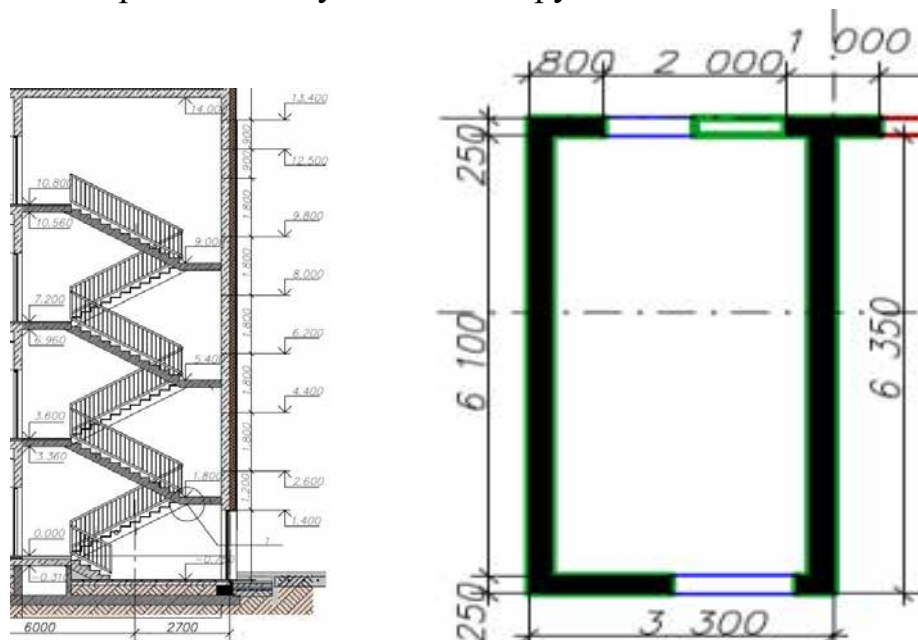


Рис. 3.3. Ядро жорсткості по схемі вертикальних конструкцій каркасу (в ядрі жорсткості розташовується сходові клітина)

3.3.1 Вихідні положення до розрахунку

В програмному комплексі «ЛІРА 9.6» реалізовані положення наступних нормативних документів, що чині на території України: ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель»; ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»; ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України».

В розрахункову схему включені наступні типи елементів:

- тип 10 – універсальний просторовий стержневий СЕ (за допомогою даного СЕ моделювалися такі конструкції як перекриття);
- тип 42 – універсальний трикутний СЕ оболонки (за допомогою даного СЕ моделювалися стіни);

- тип 44 – універсальний трикутний СЕ оболонки (за допомогою даного СЕ моделювалися стіни та плити перекриття);

Розрахунок виконаний на наступні завантаження:

Завантаження №1 – статичне навантаження, що моделює власну вагу несучих та огорожувальних конструкцій, вагу ґрунту засипки тощо.

Завантаження №2 – статичне завантаження, що моделює корисне навантаження на плити перекриття та фундаментну плиту.

Завантаження №3 – статичне завантаження, що моделює навантаження від снігу на покриття житлового будинку.

Завантаження №4 – статичне завантаження, що моделює вітрове навантаження по осі X у відповідності з вимогами ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи.

Завантаження №5 – статичне завантаження, що моделює вітрове навантаження по осі Y у відповідності з вимогами ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи.

Розрахункові збіги зусиль для стержнів вибираються за критерієм екстремальних нормальних та зсувних напружень в периферійних зонах перерізу.

Розрахункові збіги напружень для пластинчатих елементів вибираються за критерієм екстремальних напружень з урахуванням напрямку головних площадок.

При виборі розрахункових збігів зусиль враховувались наступні характеристики окремих завантажень:

Завантаження №1 – статичне завантаження, що враховується як постійне навантаження;

Завантаження №2 – статичне завантаження, що враховується як довготривале навантаження;

Завантаження №3 – статичне завантаження, що враховується як короткочасне навантаження;

Завантаження №4 – статичне завантаження, що враховується як короткочасне навантаження малої тривалості (вітрове навантаження вздовж осі *X* глобальної системи координат) і є знакозмінним навантаженням;

Завантаження №5 – статичне завантаження, що враховується як короткочасне навантаження малої тривалості (вітрове навантаження вздовж осі *Y* глобальної системи координат) і є знакозмінним навантаженням.

Ядро розраховуємо в програмі «Розріз». Збір навантаження виконується автоматично, за результатами МКЄ розрахунку.

Таблиця 3.4

Стіни ядра					
1-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	0.0	2	4.7	0.0
3	4.7	3.7	4	0.0	3.7
2-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	3.7	2	4.7	3.7
3	4.7	7.2	4	0.0	7.2
3-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	7.2	2	4.7	7.2
3	4.7	10.4	4	0.0	10.4
4-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	10.4	2	4.7	10.4
3	4.7	13.6	4	0.0	13.6
5-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	13.6	2	4.7	13.6
3	4.7	16.8	4	0.0	16.8
6-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	16.8	2	4.7	16.8
3	4.7	20.0	4	0.0	20.0
7-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	20.0	2	4.7	20.0

3	4.7	23.2	4	0.0	23.2
8-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	23.2	2	4.7	23.2
3	4.7	26.4	4	0.0	26.4
9-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	26.4	2	4.7	26.4
3	4.7	29.6	4	0.0	29.6
10-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	29.6	2	4.7	29.6
3	4.7	32.8	4	0.0	32.8
11-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	32.8	2	4.7	32.8
3	4.7	36.0	4	0.0	36.0
12-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	36.0	2	4.7	36.0
3	4.7	39.2	4	0.0	39.2
13-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	39.2	2	4.7	39.2
3	4.7	42.4	4	0.0	42.4
14-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	42.4	2	4.7	42.4
3	4.7	45.6	4	0.0	45.6
15-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	45.6	2	4.7	45.6
3	4.7	48.8	4	0.0	48.8
16-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	48.8	2	4.7	48.8
3	4.7	52.0	4	0.0	52.0
17-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	52.0	2	4.7	52.0
3	4.7	55.2	4	0.0	55.2
18-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					

N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	55.2	2	4.7	55.2
3	4.7	58.4	4	0.0	58.4
19-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	58.4	2	4.7	58.4
3	4.7	61.6	4	0.0	61.6
20-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	61.6	2	4.7	61.6
3	4.7	64.8	4	0.0	64.8
21-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	64.8	2	4.7	64.8
3	4.7	68.0	4	0.0	68.0
22-й елемент розрізу. ТОВЩИНА СТІНИ 30, МАТЕРІАЛ Залізобетон					
N узла	X	Y	N узла	X	Y
1	0.0	68.0	2	4.7	68.0
3	4.7	71.2	4	0.0	71.2

Характеристики матеріалів

Ширина розкриття тріщин (м):

- довготривалі: 0,0003

- короткочасні : 0,0004

Умови твердіння: природне твердіння

Умови експлуатації: звичайні

Вид бетону: важкий

Коефіцієнт Пуассона: 0,2

Коефіцієнт умов роботи бетону: 0,9

Відстань до ц.в. арматури: 30 (мм)

Таблиця 3.5

	Щільність	Міцн. мат. ст.	Міцн. мат. розт.	Міцн.арм.повз	Міцн.арм.поп.
Залізобетон	2,5	1730,0	122,0	37500,0	23000,0

Таблиця 3.6

Прийняті коефіцієнти навантажень				
Навантаження	Постійне	Від перегородок	Тривала	Короткотривала
№ завантаження	0	1	2	200
Надійності	1,1	1,2	1,2	1,4
Тривалості	1,0	1,0	0,35	-
1-е осн. сочєт.	1,0	1,0	1,0	1,0
2-е осн. сочєт.	1,0	0,95	0,9	0,9

Коефіцієнти надійності по відповідальності: 1,0.

3.3.2 Результати розрахунку

Нижче представлені результати розрахунку у вигляді заповнів, що наведені на ілюстрованих схемах (рис. 3.4. – 3.11).

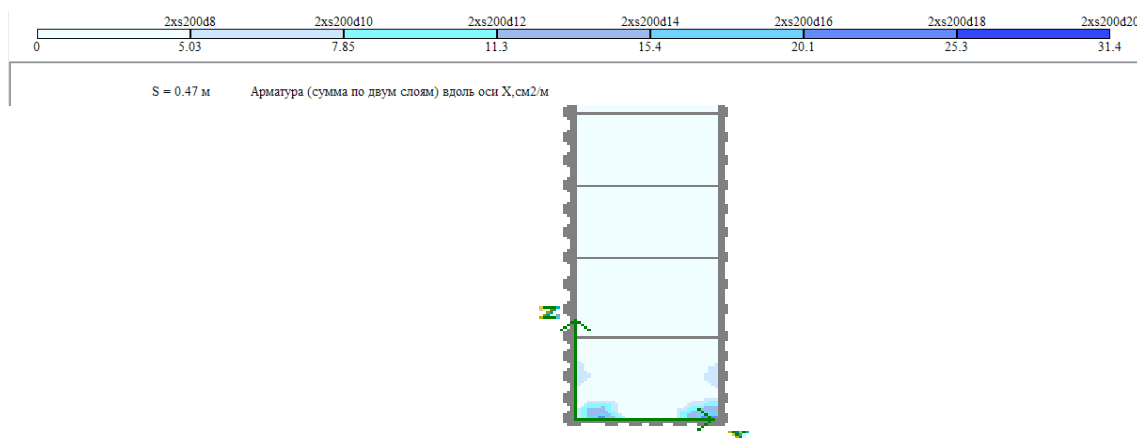


Рис. 3.4. Стіна 1 Армування по х

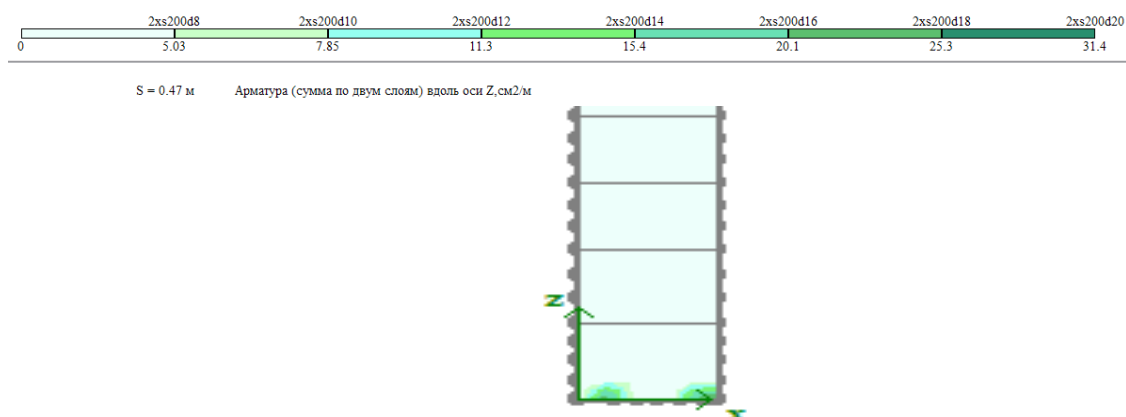


Рис. 3.5. Стіна 1 Армування по z

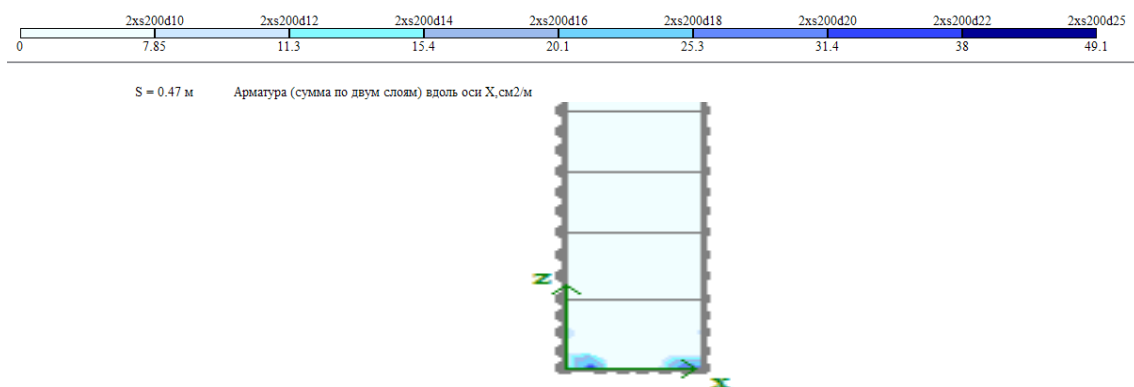


Рис. 3.6. Стіна 2 Армування по x

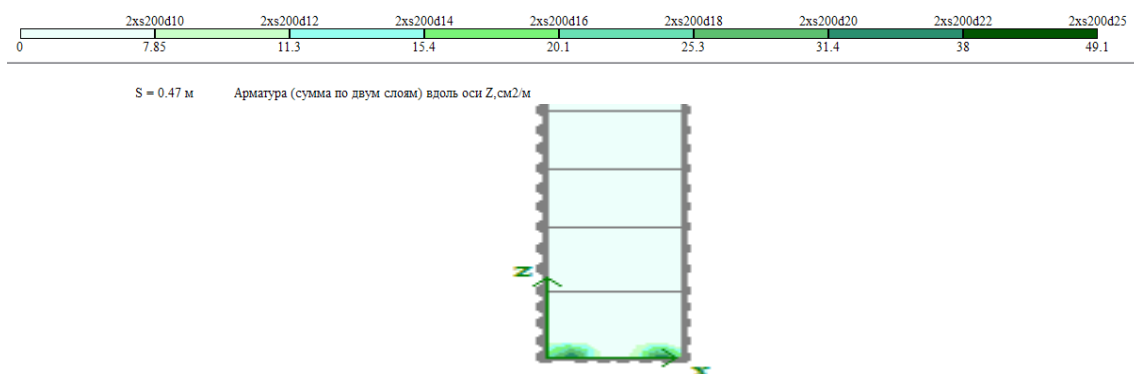


Рис. 3.7. Стіна 2 Армування по z

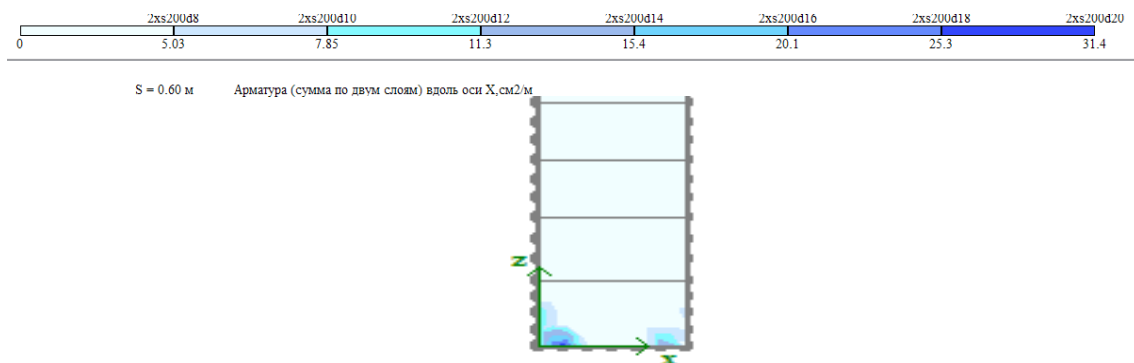


Рис. 3.8. Стіна 3 Армування по x

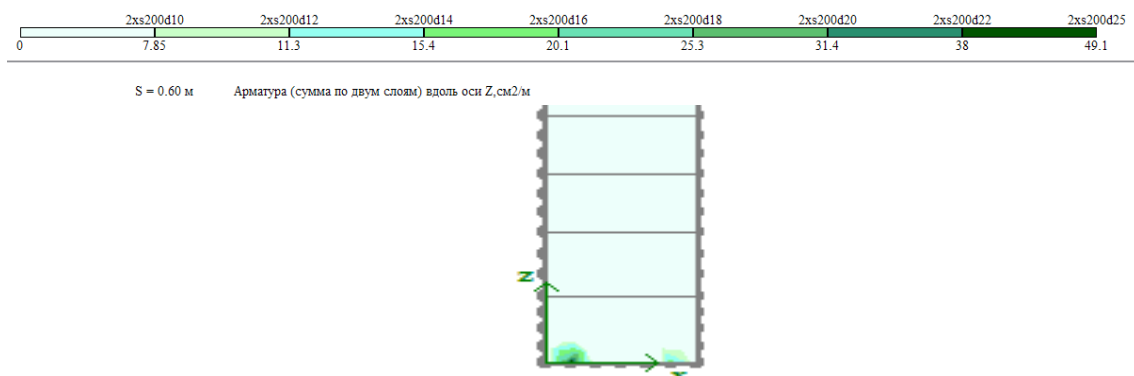


Рис. 3.9. Стіна 3 Армування по z

4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

«ВЛАШТУВАННЯ МОНОЛІТНОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ФУНДАМЕНТНОЇ ПЛИТИ»

4.1 Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена в складі робіт «нульового» циклу по влаштуванню комплексного процесу зведення монолітної залізобетонної фундаментної плити проектуємої будівлі. Дана технологічна карта розроблена в складі ПВР (проект виконання робіт). До комплексного процесу належать: заготівельні; транспортні; вантажа-розвантажувальні та основні монтажні технологічні процеси. До складу робіт, що розглядається картою входить:

- вантажа-розвантажувальні роботи;
- монтаж інвентарної опалубки;
- розкладання арматурних виробів, каркасів, сіток і окремих стержнів;
- закріплення, фіксація, зварювання арматурних виробів;
- укладання бетонної суміші з її ущільненням;
- ухід за твердінням бетонної суміші;
- демонтаж елементів опалубки.

При прив'язці даної технологічної карти до умов будівництва необхідно передбачити наявність документів:

- будівельний генеральний план;
- загально-організаційна схема розділення об'єкта на захватки.

Технологічною картою передбачено та враховано:

- місцеві природно-кліматичні умови;
- топо-геологічні умови будівельного майданчику;
- способи і методи виконання робіт;
- технологічну послідовність виконання всього комплексу робіт;
- необхідність потреб матеріальних, технічних і трудових ресурсів.

Передбачено, що весь комплекс робіт виконуються із максимальним застосуванням засобів механізації та механізованим ручним інструментом.

До початку виконання робіт Генпідрядник повинен підготувати декларацію та отримати ордер (дозвіл) на виконання робіт згідно вимогам «Постанови Кабінету Міністрів України від 13.04.2011 р. №466 про надання дозволу на виконання будівельних робіт».

4.2 Обґрунтування способу виконання робіт

Технологічною картою прийнятий роздільний спосіб виконання робіт, що забезпечує строгу технологічну послідовність. Для виконання складу робіт з влаштування монолітної залізобетонної фундаментної плити всі технологічні процеси та операції потребують строгу послідовність.

Основою роздільного способу виробництва є послідовно визначений напрямок розвитку виконання окремих видів робіт або окремих потоків з чітким визначенням ділянок чи захваток по всьому фронту робіт.

При такому способі весь комплекс виконання робіт складається з неоднорідних послідовних технологічних операцій з влаштування конкретного конструктивного елемента.

Завдяки роздільному способу при виконанні неоднорідних операцій підвищується ефективність використання машин, механізмів, засобів механізації ручної праці.

За даним способом можливо установити постійний операційний контроль якості виконання робіт.

4.3 Організація та технологічна послідовність виконання робіт

Вимоги. Влаштування монолітної залізобетонної плити слід виконувати у відповідності з робочими кресленнями проекту плити із дотриманням правил виконання та приймання робіт.

Підготовчі роботи. До початку розгортання робіт по влаштуванню фундаментної плити необхідно виконати:

- роботи з розбивки та виносу осей будівлі та закріплені реperi;

- прийняті попередні роботи (щебенева підготовка, гідроізоляція) оформлені відповідні акти на приховані роботи;
- провести перевірку відповідності висотних позначок та правильність розбивки і закріплення координатних осей будівлі на виносній обносці, що встановлена за межами котловану по його периметру.
- завезти в необхідній кількості інвентарну опалубку та арматури;
- налаштувати необхідні машини, механізми, технічні засоби та обладнання;
- реалізувати заходи по забезпеченню безпеки виконання робіт.

Монтаж інвентарної опалубки. Перед встановленням інвентарної опалубки фундаментної плити, на щитах опалубки фарбою наносяться вертикальні позначки. Внутрішню поверхню інвентарної опалубки змащують спеціальним мастилом для зменшення зчеплення її з бетоном та поліпшення якості поверхні конструкції. Інвентарні опалубні щити та деталі подаються до місця установки з допомогою стрілового крану КС 3575А (рис. 4.1).

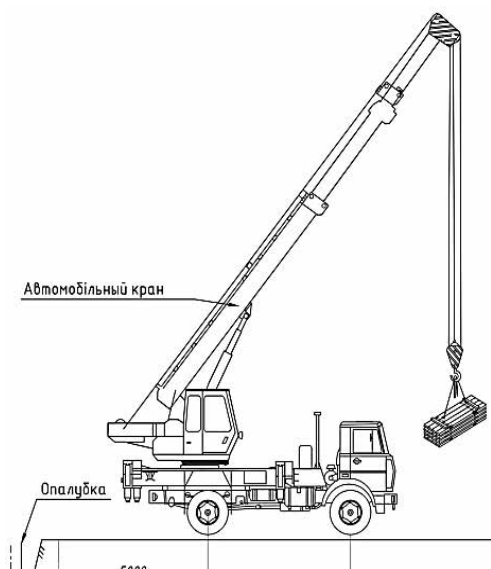


Рис. 4.1. Монтаж інвентарної щитової опалубки

Щити опалубки установлюють попередньо, ретельно вивіряють, після чого тимчасово розкріплюють. З допомогою геодезичних інструментів на внутрішній поверхні опалубки наносяться та закріплюється позначка рівня бетонування. Потім інвентарні щити опалубки з'єднуються двома замками, а кутові елементи трьома замками. До землі кріплення опалубки здійснюється двома шпильками на кожен інвентарний щит опалубки.

Схеми з'єднання інвентарних щитів опалубки (рис. 4.2).

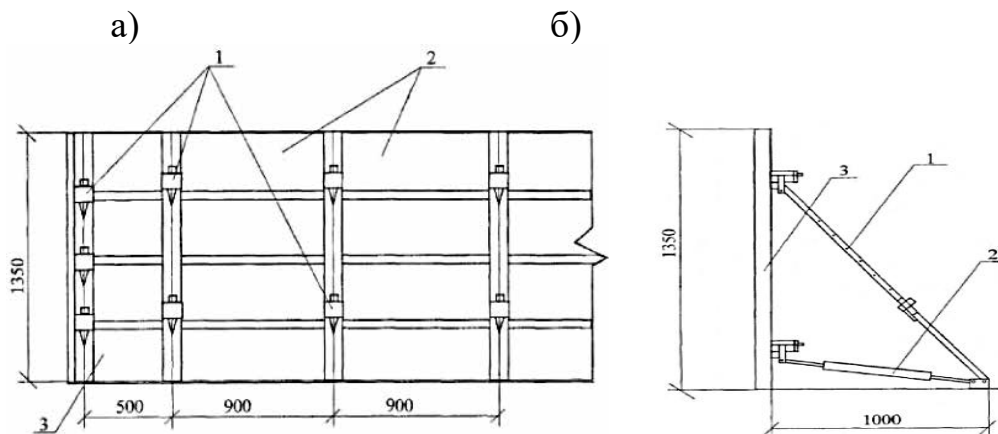


Рис. 4.2. Щити інвентарної опалубки: а – інвентарний щит у складі 1 – клинові замки; 2 – опалубні щити; 3 – добірні елементи; б – система розпірок у складі 1 – консольна підпорка; 2 – розпірка; 3 – опалубний щит

Зібрану опалубку ще раз вивіряють, при необхідності коригують установку. Установлену, вивірену та закріплену опалубку на місцевості до початку установки арматури і бетонуванню приймають відповідальні особи які складають акт на приховані роботи.

Укладання арматури. Арматування фундаментної плити здійснюється по робочим кресленням, заздалегідь виготовленими арматурним сітками та каркасами. Арматування фундаментів здійснюється згідно робочим кресленням заздалегідь виготовленими арматурними сітками та каркасами. Арматурні вироби подаються до місця укладання стріловим краном КС 3575А. Арматура укладається окремими плоскими сітками, каркасами та окремими стержнями. Арматурні вироби повинна укладатись в послідовності, яка забезпечує її правильне положення та закріплення. Встановлені арматурні вироби вивіряються та тимчасово закріплюються. Для забезпечення захисного шару бетону встановлюються спеціальні пластмасові фіксатори. Стики поздовжніх стержнів по довжині з'єднуються зварюванням. Встановлена арматура повинна бути жорстко закріплена та захищена від пошкоджень. Для проходу робітників по укладеній арматурі встановлюються пересувні дерев'яні трапи.

Остаточне закріплення арматурних виробів виконує зварник з допомогою електрозварки (зварювальний трансформатор АС/ДС-350).

Приймання укладеної арматури, а також зварних стиків необхідно виконати до вкладання бетону з оформленням відповідного акту на приховані роботи.

Укладання бетонної суміші. Бетонування фундаментної плити передбачено утворюючим шляхом, методом розрізу всього масиву плити на поперечні та поздовжні робочі шви, тобто окремими блоками. Організація робочих утворюючих швів наведено на рис. 4.3. Об'єм бетону в блоках визначається з вимог неперервного підвезення та укладання бетонної суміші в опалубку плити.

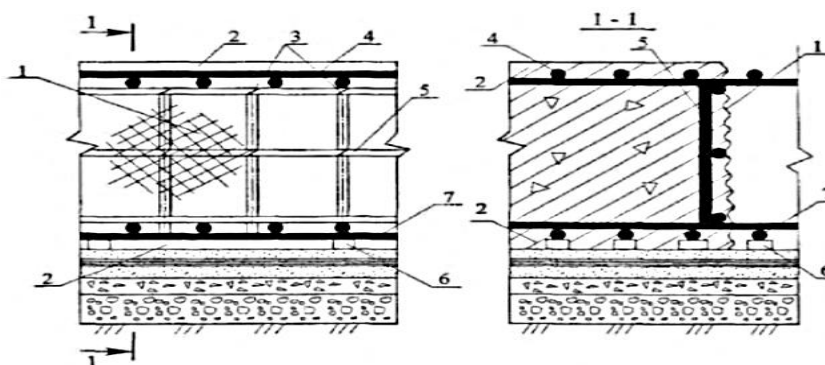


Рис. 4.3. Конструкція робочого шва: 1 – металева сітка; 2 – захисний шар бетону; 3 – місця кріплення сітки в'язальним дротом; 4 – верхня арматура; 5 – плоский підтримуючий каркас; 6 – пластмасові фіксатори; 7 – нижня арматура

Бетонування в місцях утворення робочого шва поновлюється тільки після того, як бетон набуде міцність не менш 1,5 МПа, з умов нормального твердіння протягом не менш 24 год. Перед початком бетонування з поверхні раніше укладеного бетону видаляють цементну плівку.

Поставка бетонної суміші здійснюється централізована від заводу виробника автобетонозмішувачами СБ-92В (корисний об'єм – 5,0 м³; темп вивантаження – 1,0 м³/хв; габаритні розміри: 7500x2500x3620).

Перед бетонуванням опалубку необхідно очистити від сміття та бруду. Автобетононасос М-28-4-LW встановлюється на проектну стоянку і відповідно готується до прийому бетонної суміші (встановлюються аутригери, розкривається стріла, по шлангах проганяється пусковий розчин).

Автобетонозмішувачі СБ-92В розвантажують бетонну суміш одразу до загрузочного бункера автобетононасосу М-28-4-LW який перекачує її в опалубку фундаментної плити. Бетон перекачується по гнучким рукавам до місця його укладання (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Перекачування бетонної суміші в опалубку фундаментної плити

Для ущільнення бетонної суміші використовують глибинні та поверхневі вібратори. Бетонну суміш укладають шарами товщиною не більш 500 мм з пошаровим ущільненням кожного прошарку застосовуючи глибинний вібратор ІВ-66. Ущільнення бетонної суміші необхідно виконувати з дотриманням наступних вимог:

- крок перестановки глибинних вібраторів не повинен перевищувати 1,0 м радіусу їх дії;
- глибина занурення глибинного вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати заглиблення його в раніше укладений шар на 5 - 10 см.

Верхня поверхня фундаментної плити вирівнюється та ущільнюється вібраційною площадкою з допомогою площинного вібратора ВМ65/10, а потім загладжується вібраційною рейкою. Крок перестановки вібраційної площадки повинен забезпечувати перекриття на 100 мм вже провіброваної ділянки.

Догляд за бетоном здійснюється з початкової стадії його твердіння. При цьому повинні бути забезпечені умови:

- підтримання волого-температурних режиму;
- запобігання виникненню усадкових деформацій від температури;
- запобігання виникненню тріщин.

В літку бетон захищають покриттями від дії сонячного проміння, а взимку від морозу. Протягом трьох діб (72 години) бетон помірно зрошується водою.

Якість бетонування фундаментної плити приймають відповідальні особи які складають акт на приховані роботи.

Демонтаж інвентарної опалубки. Демонтаж опалубки виконують після того, як бетон набере не менш ніж 75% проектної міцності (перевіряється лабораторними випробуваннями, або контрольними вимірами приладами неруйнівного контролю). Спочатку демонтують кутові інвентарні щити, а потім послідовно розбирають лінійні опалубні щити.

4.4 Застосування засобів механізації

Для подачі щитів інвентарної опалубки і арматурних виробів застосовується маневрений пневмоколісний стріловий кран КС 3575А (рис. 4.5).

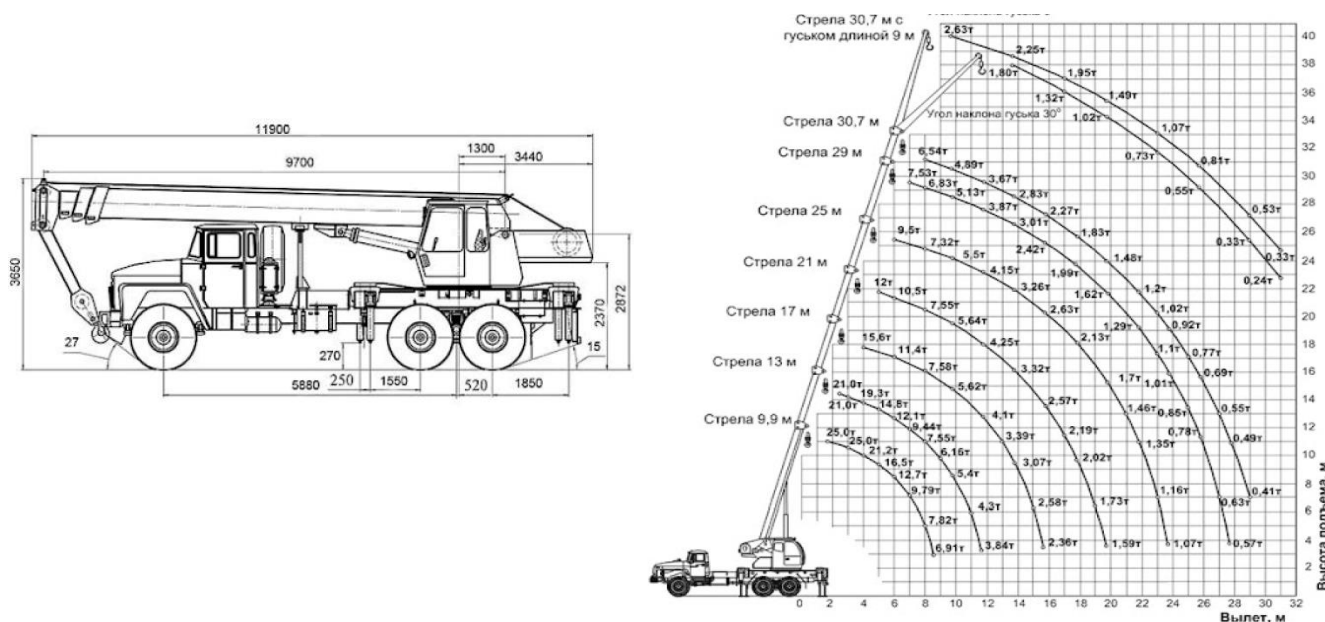


Рис. 4.5. Загальний вигляд та технічні характеристики крана КС 3575А

Для подачі бетонної суміші в опалубку фундаментної плити використовується автобетононасос з довжиною стріли 28,0 м (рис. 4.6), технічні характеристики наведені у табл. 4.1.

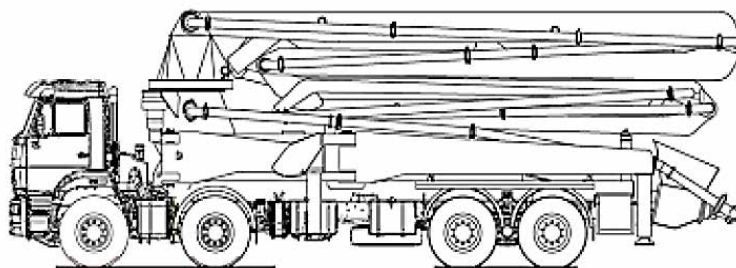


Рис. 4.6. Загальний вигляд автобетононасоса М-28-4-LW, довжина чотирьох секційної стріли 28,0 м

Таблиця 4.1

Технічні характеристики бетононасосу М-28-4-LW

Характеристики	Показник
Довжина стріли, м:	28,0 м
Продуктивність, м ³ / год	90,0
Висота подачі, м	23,2
Горизонтальна відстань, м	19,7
Глибина подачі, м	13,8
Кут повороту	±270°
Кількість секцій	4
Довжина секції стріли, мм	6084/4540/4542/4534
Кут складання секцій	90° / 180° / 240° / 230°
Діаметр труби, мм	125
Довжина шлангу, мм	3000
Мінімальна висота відкривання стріли, мм	4760
Довжина шлангу, мм	3000
Мінімальна висота відкривання стріли, мм	4760
Режим очищення труб	Водяне

Це дозволяє заощадити час на прийомку та розвантаження бетону. Автобетононасос забезпечує швидку та ефективну подачу бетону на потрібне місце, що сприяє збільшенню продуктивності праці та зниженню витрати.

Автобетононасос має високу мобільність і компактність. Це дозволяє використовувати його на будівельних майданчиках з обмеженим простором або в важкодоступних місцях, де довгі стріли можуть виявитися неефективними. Крім того, Автобетононасос легко керується та має просту систему контролю подачі бетону. Він дозволяє оператору точно контролювати процес розвантаження та подачі бетону на будівельний майданчик, що спрощує роботу та підвищує продуктивність.

Вимоги до бетонної суміші: клас бетону C25/30; показник пластичності П4 та вище; опад конусу 16-20 см; фракція щебню 10-20 мм.

Для розподілу та ущільнення бетонної суміші використовується глибинний вібратор ІВ-66, загальний вигляд та технічні характеристики наведені рис. 4.7.



Технічні характеристики ІВ-66

Потужність електродвигуна	0,8 кВт
Частота коливань	330 Гц
Напруга	36 В
Маса	37 кг
Габарити:	
довжина	4010 мм
довжина сердечника	395 мм
діаметр сердечника	38 мм

Рис. 4.7. Загальний вигляд та технічні характеристики
глибинного вібратора ІВ-66

Для вирівнювання та заглажування поверхні фундаментної плити застосовуються площинний вібратор ВМ65/10, загальний вигляд та технічні характеристики наведені рис. 4.7.

Технічні характеристики вібратора ВМ65/10



Напруга живлення, В	3 фази 220В/380В
Споживча потужність, кВт	0,72
Примусова сила, кН	10,3
Габарити, мм	355 x 210 x 236
Маса, кг	34,0

Рис. 4.8. Загальний вигляд та технічні характеристики
площинного вібратора ВМ65/10

Крім того, для забезпечення комплексної механізації окремих трудових процесів технологічною картою передбачено застосування спеціальних будівельних машин та обладнання (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Спеціальні будівельні машини та обладнані

№	Найменування машин та обладнання	Кількість одиниць	Технічна характеристика
1	2	3	4
1	Дизель-електростанція АД-100	1	Потужність, кВт/кВА-100/125 із змінним трьох фазним струменем. Габарити: 2620x1130x1700мм
2	Компресорна установка ДК-9	1	Потужність – 210 л.с.
3	Зварювальний трансформатор АС/ДС СТН-350	1	Електрозварювальні роботи
4	Захисне-вимираюче пристосування ІЕ-98901	4	Для захисту електрообладнання
5	Строп кільцевий СКК-4,0/2000	2	Подача та монтаж вантажів
6	Строп двогілковий СК2-10	2	Подача та монтаж вантажів
7	Спроп чотирьохгілковий СК4-12	2	Подача та монтаж вантажів

Для виконання комплексу робіт з влаштування монолітної залізобетонної фундаментної плити необхідно технічне оснащення, інвентар та інструменти (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Відомість потреби технічного оснащення, інвентар та інструменти

№ п.п.	Найменування	Тип, марка	Кількість одиниць
1	2	3	4
1	Нівелір	2Н-КЛ	1
2	Теодоліт	2Т-30П	1
3	Шнур розміточний в корпусі	L=30,0 м	2
4	Компарована мірна стрічка 20 м	МС20	2
5	Рівень будівельний двохметровий	УГК-200	2
6	Ящик-контейнер	Маса, 25 кг	2
7	Драбина інвентарна Н=2,5 м	Маса 12,5 кг	2
8	Лом будівельний	ГОСТ 7948-80	2
9	Кувалда	ГОСТ 11042-83	2
10	Лопати штикові	ЛШ	4
11	Лопата підборочна	ЛП-2	4
12	Кельма типу КБ	ГОСТ 9533-81	4
13	Молоток МПЛ-1	Маса 0,5 кг	4
14	Гребок для бетонних робіт	УРО-758	2
15	Скребок з подовженим держак	очистка опалубки	2
16	Відро оцинковане	10 л	4

4.5 Забезпечення матеріальними ресурсами

Для виконання всього комплексу робіт з влаштування монолітної залізобетонної фундаментної плити визначена номенклатура та потрібна кількість матеріалів табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Відомість потреби основних матеріальних ресурсів

№ п.п.	Найменування	Марка, Стандарт	Один. вим.	Кількість
1	2	3	4	5
1	Дошки хвойна, довжиною 6,0 м, ширина 100-150 мм, товщина 50 мм	2 сорт	м ³	1,8
2	Щити універсальні опалубні, шириною 30 мм	123-514-У	м ²	28,5
3	Цвяхи будівельні	111 - 0179	т	0,008
4	Розчин цементний	M100	м ³	5,50
5	Дріт зварюваний	111-0806	т	0,06
6	Вапно будівельне	111 - 0253	т	0,01
7	Дріт в'язальний , діаметр 1,1 мм	111-0816	т	0,001
8	Електроди, Ø6 мм	Є - 42	т	0,015
9	Арматура різна	За специфікацією		
10	Бетонна суміш C25/30	За специфікацією		

4.6 Склад ланки робітників, організація робочого місця

Відповідно до прийнятого комплексного способу виконання робіт, технологічної послідовності виконання окремих процесів і операцій відповідно до обсягу виконання робіт з урахуванням впровадження засобів механізації чисельна визначено склад спеціалізованої ланки робітників із влаштування фундаментної плити. До складу ланки увійшли робітники по відповідним спеціальностям і кваліфікації (табл. 4.5)

Таблиця 4.5

Кваліфікаційний склад ланки по спеціальностям

№ п.п.	Професія	Кваліфікаційний розряд	Кількість робітників
1	2	3	4
1	Тесляр	IV	1
2	Тесляр	II	1
3	Арматурник	IV	1
4	Арматурник	II	1
5	Електрозварник	V	1
6	Бетонувальник	IV	1
7	Бетонувальник	II	1
8	Такелажник	II	2
Всього			9

В технологічній послідовності найбільш трудомісткий процес це приймання бетонної суміші. Організація робочого місця наведено рис. 4.9.

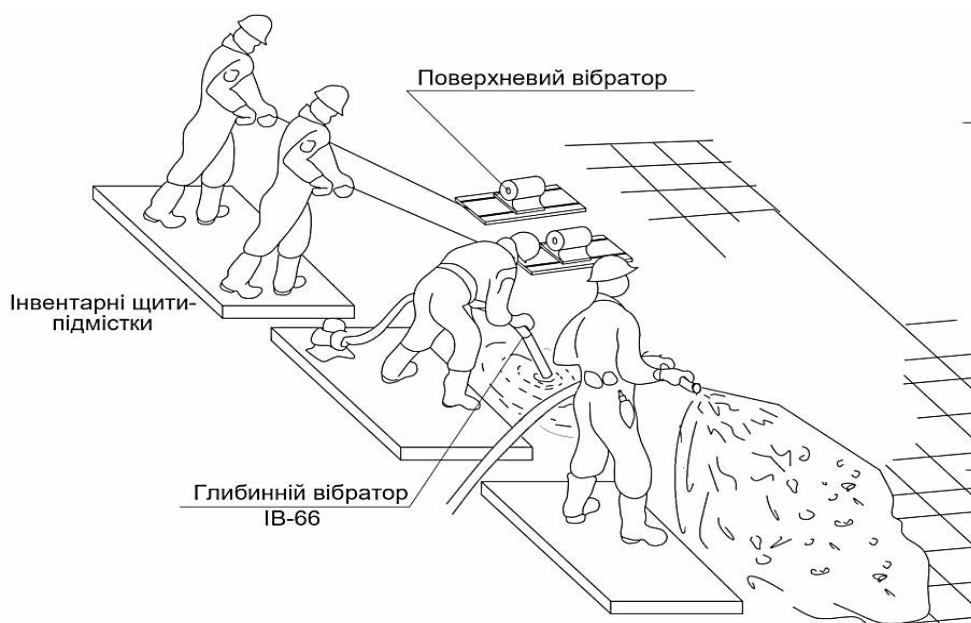


Рис. 4.9. Організація робочого місця при прийомки і розподілу бетонної суміші в опалубку фундаментної плити

4.7 Організація контролю якості за виконанням робіт

Нормативні допуски та відхилення на монтаж опалубки наведені табл.

4.6.

Таблиця 4.6

Нормативні допуски та відхилення

№ п.п.	Найменування відхилень	Величина допустимих відхилень
1	2	3
1	Точність виготовлення інвентарної опалубки та її елементів	не нижче: H14 : L14; $\pm \frac{T14}{2}$
2	Точність установки інвентарної опалубки	$+\frac{T14}{2}$
3	Перепади поверхонь, в.т.ч. стикувальних: - конструкцій - елементів	< 2 мм < 1 мм
4	Прогин зібраної опалубки:	1/500 прольоту

Операційний контроль виконується згідно основних положень оцінки якості будівництва - «Інструкція оцінки якості будівельно-монтажних робіт». Операційний контроль здійснюється щоденно, роботи з організації контролю виконуються відповідними технічними засобами. Карта операційного контролю приведена табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Карта постійного операційного контролю із влаштування
монолітної залізобетонної фундаментної плити

Склад робіт	Способи контролю	Час проведення	Служба що контролює
1	2	3	4
Монтаж інвентарної опалубки			

Горизонтальність, міцність, відповідність проекту відміток	заміри нівелір,	перед установкою	геодезист
Проектна установка інвентарної опалубки. Щільність між собою стиків сполучення елементів опалубки.	теодоліт, метр, заміри.	після монтажу опалубки	виконроб, майстер
Відхилення від проектних розмірів щитів опалубки, відповідність проекту - отворів, прорізів, наявність мастила.	метр, заміри, візуально	перед монтажем опалубки	виконроб, майстер
Розкладання арматурних виробів, окремих стержнів			
Відповідність сортаменту, стан арматури, закладних деталей, відповідність проектним розмірам	метр, заміри, візуально	перед установкою арматури	майстер
Положення арматурних виробів та окремих стрижнів відносно проекту, надійність закріплення	метр, заміри	після установки	виконроб, майстер
Якість зварних з'єднань відносно проекту	заміри, візуально	після зварки	виконроб, лабораторно
Укладання бетонної суміші			
Монтаж опалубки , акт приймання на приховані роботи	візуально	до початку бетонування	відповід. особи
Стан розкладеної арматури, акт приймання на приховані роботи	візуально	до початку бетонування	відповід. особи
Якість підготовки до бетонування (очищення від бруду, сміття).	візуально	до початку бетонування	відповід. особи
Укладання бетонної суміші, відповідність.	відбір зразків	в процесі укладання	будівельна лабораторія
Відповідність технології укладання бетонної суміші, виконання робочих швів.	візуально	в процесі бетонування	виконроб, майстер
Товщина бетонного шару укладання, глибина занурення вібраторів, крок їхньої перестановки.	візуально, рулетка	в процесі укладки	виконроб, майстер
Якість поверхні, форми, відповідність геометричним параметра відносно проекту. Міцність, однорідність бетону	візуально, лабораторно	після демонтажу опалубки	виконроб, будівельна лабораторія

Результати операційного контролю фіксується в журналі виконання робіт.

4.8 Проектні заходи з техніки безпеки, пожежної та екологічної безпеки

Заходи з техніки безпеки при виконанні комплексу робіт з влаштування залізобетонної фундаментної плити розроблені у відповідності з вимогами ДБН А 3.2-2-2009 та НПАОПО 00-1.01.

Допуск робочих до виконання робіт 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.

Переміщення, встановлення і робота машин поблизу котловану з неукріпленими відкосами дозволяється тільки за межами призми обвалу ґрунту.

Спосіб стропування вантажів повинен забезпечувати їх надійне кріплення до місця подачі.

Пакети з щитами інвентарної опалубки транспортувати краном над монтажним горизонтом у супроводі не менш 2-х такелажників з відтяжками.

Пакети арматурних стержнів транспортуються краном на висоті не нижче 2,3 м. Складування пакетів виконується таким чином, щоб на 1,0 м² площі не припадала маса вантажу більше 0,5 т.

Монтаж, сполучення та роз'єднання елементів опалубки виконувати тільки на підставі інструкції і паспорта інвентарної опалубки.

При бетонуванні забороняється використовувати електроінструменти з напругою більше 36w.

Електроінструменти та інші електроспоживачі повинні бути заземлені. Контур та підключення заземлення виконується за спеціально розробленим проектом.

В разі застосування бетонних сумішей із хімічними добавками потрібно використовувати захисні окуляри та рукавиці.

Забороняється виконання будь-яких робіт на відкритій місцевості при інтенсивних атмосферних опадах, ожеледі, туману, грозі, відсутності прямої видимості в межах фронту робіт та швидкості вітру 15 м/с.

Будівельний майданчик має бути забезпечений протипожежним обладнанням та інвентарем згідно нормативів. Номенклатура та кількість протипожежного обладнання встановлюється по узгодженню з місцевими органами державного пожежного нагляду в залежності від степені пожежної небезпеки об'єкта.

Для дотримання екологічних норм технологічною картою передбачено, що будівельне сміття збирається в спеціальні контейнери з подальшим вивезенням. Забороняється спалювати будівельне сміття на будівельному майданчику.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА

5.1 Прийняті проектні рішення по організаційно-технічній підготовці

Належна організаційно-технічна підготовка будівництва спроектованого об'єкта надає змогу скоротити терміни будівництва, зменшити собівартість будівельно-монтажних робіт (БМР), підвищити якість будівельних робіт. До виконання заходів з організаційно-технічної підготовки будівельного процесу долучаються всі учасники цього процесу: Замовник; проектні організації; Генпідрядник і Субпідрядники, Заводи виробники і постачальники; обслуговуючі фірми та органи Державного нагляду.

На цьому етапі проводяться роботи з:

- проведення конкурсу (тендерних торгів) з отримання замовлення на будівництво, вибір партнерів, постачальників матеріальних ресурсів;
- відведення та закріплення в натурі майданчика будівництва (виконують відповідні органи.);
- Генпідряднику передається комплектна в повному обсязі проектно-кошторисна документація;
- Замовником вирішуються питання фінансування, умови та форми взаєморозрахунків які обумовлюються у відповідних договорах (контрактах).
- оформлюються дозвільні документи на виконання будівельно-монтажних робіт. (До початку виконання будівельно-монтажних робіт замовник повинен отримати дозвіл в органах державного архітектурно-будівельного контролю (ДАБК). Згідно вимог ДБН А.3.1-2-93 «Порядок надання дозволу на виконання будівельних робіт»). Для отримання дозволу на зведення об'єкта будівництва, замовник в приказному порядку призначає:
 - Працівника технічного нагляду від замовника.
 - Відповідального виконавця від Генпідрядника.
 - Відповідального представника авторського нагляду від проектної організації.

- Представника незалежного технічного нагляду (Гільдія технічного нагляду).

В свою чергу Генпідрядник:

- розробляє проекти виконання робіт (ПВР);
- організовує готовність всіх необхідних будівельних робіт;
- опрацьовує комплекс питань програми БМР з погодженням обсягів та термінів їх виконання;
- залучає виконавців за підрядними, субпідрядними договорами;
- в разі необхідності за спеціальними програмами передбачається проведення дослідницьких робіт, або випробування конструкцій;
- розробляє календарний план - графік виконання БМР.

На базі сформованого графіку робіт визначаються завдання із організаційної діяльності, забезпечення ресурсами, розрахунок фінансової діяльності, передбачаються заходи по збільшенню виробничих потужностей. Коригування виробничої програми проводиться постійно.

5.2 Вибір методів організації та виконання робіт

Для забезпечення стандартизації та уніфікації основних положень підготовки будівельного виробництва та забезпечення інтересів всіх учасників будівельного процесу, необхідно планомірно розгортати будівельні роботи. Саме на даному етапі використовується єдина система підготовки будівельного виробництва (ЄСПБВ). Суб'єктами ЄСПБВ є замовник, проектувальники, підрядник, субпідрядники, постачальники, банки, страхові товариства, посередники та інші учасники будівельного процесу.

В основі системи закладено потоковий методів організації робіт. Система забезпечується заходами та технологію робіт, розроблення, нормативної бази, організаційного і технічного забезпечення. Згідно норм тривалості, будівництво зведення спроектованої будівлі відбувається в два етапи:

- 1-ший - підготовчий етап;

2-гий - основний етап.

Підготовчі роботи технологічно пов'язані з загальним потоком основних об'ємів БМР. Саме чітке виконання робіт підготовчого етапу забезпечує розгортання та подальший розвиток основного фронту БМР.

За своїми ознаками та конструктивними рішеннями спроектована будівля відноситься до однорідних.

Технологічний процес зведення об'єкта включає в себе чотири цикли:

1 – влаштування підземних конструкцій (фундаменти, гідроізоляція, зворотна засипка пазух);

2 – зведення надземних конструкцій (колони, ядра жорсткості, плити перекриття, зовнішні та внутрішні стіни, перегородки, влаштування покрівлі);

3 – виконання оздоблюваних та спеціальних робіт;

4 – монтаж технологічного обладнання та його налаштування.

Будівля зводиться за вертикально-висхідною схемою. При зведенні каркасно-монолітних будівель основним є метод нарощування, що полягає в послідовному нарощуванні елементів будівлі по вертикалі (знизу до гори). В якості монтажних ділянок (захваток) для зведення будівлі приймаємо один поверх (ярус) будівлі. Для ритмічного виконання будівельних робіт та рівномірного використання трудових і матеріальних ресурсів всі роботи на об'єкті виконуються потоковим методом з максимальним поєднанням окремих видів робіт у часі. В основний етап зведення будівлі виконується у строгій технологічній послідовності. На цьому етапі відбувається зведення надземних конструкцій каркасу будівлі. По закінченні цих робіт одночасно починають влаштування покрівлі, санітарно-технічні та електротехнічні роботи. Після того, як покрівлю влаштовано, виконують внутрішні та зовнішні опоряджувальні роботи, а потім – влаштування підлог. Після влаштування підлог, а також монтажу технологічного обладнання, проводяться налагоджувальні роботи і пуск технологічного обладнання з подальшим вводом в експлуатацію. Всі роботи по зведенню об'єкта діляться на ручні та механізовані. Механізовані процеси передбачають застосування основних будівельних машин.

Будівельні конструкції, вироби та матеріали поставляються на будівельний майданчик централізовано від заводів виробників по договорам-контрактам по графіку поставок автотранспортом виробника. Поставка передбачена без перевантажувальних операцій – «монтаж з коліс».

Характер бригади. Будівельний процес розподіляється на однорідні операції, які виконуються ланками робітників відповідної кваліфікації. В проекті передбачено спеціалізовані бригади, до складу яких входять робітники однієї професії, які виконують роботи одного типу, а для монтажних процесів передбачено комплексні бригади, до складу яких входять робітники різних професій. Для ручних процесів приймається одна зміна, для механізованих дві.

5.3 Технологічні розрахунки та обсяги БМР

Відповідно до робочих креслень визначаймо обсяг будівельно-монтажних робіт по прийнятій технологічній схемі зведення будівлі. Розрахунки проведемо послідовно відповідно номенклатури робіт по укрупненими показниками. Технологічні розрахунки та обсяги будівельно-монтажних робіт проводимо в табличній формі (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт та технологічні розрахунки

Найменування комплексу робіт	№ робіт	Найменування робіт	Одиниці виміру	Кількість	Трудомісткість	
					люд./зм.	маш./зм.
Підготовчий період	1	Розчищення території	10 м²	11,25	2,4	0,6
	2	Створення геодезичної основи будівництва, виконання геодезичних розбивочних робіт	шт.	1	2,05	–
	3	Спорудження під'їздів автотранспорту на період будівництва	100 м²	24,29	3,5	1,53
	4	Влаштування тимчасової щитової огорожі	п.м.	503,2	2,38	0,45
	5	Спорудження тимчасових будівель та споруд	м²	192	4,5	–
	6	Спорудження тимчасового водопроводу	п.м.	215	0,4	–

1.	7	Спорудження тимчасових електричних мереж	100п.м.	4,54	4,1	–
	8	Спорудження майданчиків складування будівельних вантажів	100м²	3,17	5,1	0,53
2. Основний період	9	Розробка котловану	100м³	58,64	–	4,60
	10	Влаштування підготовки під фундаменти	100м³	3,38	4,8	1,9
	11	Влаштування монолітних фундаментів	10 м³	10,13	10,1	6,5
	12	Спорудження підземних монолітних конструкцій	10 м³	55,3	10,1	6,5
	13	Гідроізоляція конструкцій нульового циклу	10м²	33,43	1,2	–
	14	Влаштування зовнішніх комунікацій та введення їх в будівлю	м.п.	224	0,2	–
	15	Зворотня засипка котловану з подальшим ущільненням	100м³	7,98	–	3,0
	16	Спорудження монолітного залізобетонного каркасу будівлі (1-4 поверхи)	10 м³	187,31	87,86	6,5
	17	Влаштування покрівлі	10 м³	33,8	87,86	6,5
	18	Монтаж огорожувальних конструкцій	м³	612,16	3,7	–
	19	Монтаж внутрішніх стін та перегородок	м³	1066,7	3,7	–
	20	Заповнення віконних та дверних прорізів	100м²	10,40	7,6	–
	21	Влаштування підлог	10 м²	675,4	1,2	–
	22	Монтаж сходів с площадками	м³	94	10,1	6,5
	23	Монтаж зовнішніх вітражів	м²	45,54	1,64	0,28
	24	Влаштування теплоізоляції покрівлі	м²	1689	0,3	–
	25	Влаштування гідроізоляції покрівлі	100м²	16,9	4,8	–
	26	Влаштування внутрішнього водостоку	м.п	14,59	0,7	–

3. Спеціальні роботи	27	Влаштування внутрішнього водозабезпечення	100м.п.	9,67	9,4	–
	28	Влаштування внутрішньої каналізації	100м.п.	3,75	17	–
	29	Влаштування внутрішнього теплозабезпечення	100м.п.	13,76	21	–
	30	Влаштування внутрішньої вентиляції	100м.п.	9,84	6,6	–
	31	Влаштування внутрішніх електричних мереж	100м.п.	27,4	4,7	–
	32	Влаштування внутрішніх слабострумних мереж	100м.п.	12,74	5,2	–
	33	Влаштування підвісних стель	м²	6079	0,15	–
	34	Декоративне оздоблення внутрішніх стін за допомогою декоративної штукатурки	100м²	188,6	5,4	–
	35	Оздоблення фасадів	100м²	31,42	7,5	–
4. Завершальні роботи	36	Очищення території від будівельного сміття	10м²	15,65	12	0,6
	37	Благоустрій та озеленення території	100 м²	127,11	9,5	–
	38	Здача об'єкта в експлуатацію	шт.	1	0,37	–

5.4 Підбір монтажного крану за його технічними характеристиками

До основних монтажних характеристик крана відносяться:

1. Вантажопідйомність конструктивного елемента, що має максимальну вагу при максимальному вильоті стріли крана (т), визначають:

$$Q_m = Q_e + Q_n;$$

де

– Q_e - максимальна вага монтуємого елемента;

– Q_n - максимальна вага (захватного) монтажного пристосування.

Максимальна вага найбільш віддаленого конструктивного елемента становить 5,1 т, вага монтажного тпристрою – 0,16 т. Максимально необхідна вантажопідйомність становить 5,26 тон.

2. Потрібна максимальна висота (м) монтуємого конструктивного елемента визначається :

$$H_K = h_a + h_e + h_{\pi};$$

де

- H_K - потрібна висота підйома гака крана;
- h_a - запас висоти відносно умов техніки безпеки приймається, $h_n = 0,8$ м;
- h_e - найбільша висота монтуємого елемента;
- h_{π} - висота монтажного (захоплюючого) пристосування.

Висота найвищого монтуємого елемента – покриття світового ліхтаря, монтажна висота становить 18,5 м.

$$H_K = 0,8 + 18,5 + 2,5 = 21,8 \text{ (м)}.$$

3. Потрібний виліт стріли крану:

$$L_k = b_1/2 + b;$$

де

- b_1 – ширина будівлі від грані, до центральної осі крану;
- b – довжина від найближчої грані будівлі до крану, приймається 5,0 м.

$$L_K = 54,5/2 + 5 = 32,25 \text{ м}.$$

Крім того, перевірку необхідної максимальної довжини стріли крана проводимо по графіку залежності максимальній вантажопідйомності в залежності від вилиту стріли крана (рис. 5.1).

В нашому випадку при максимальній вантажопідйомності 5,2 т максимальній вилит стріли повинен становити не менш ніж 33,0 м.

По визначеним технічними характеристиками і з точки зору технологічної доцільності приймаємо мобільний стріловий кран КАТО КА-900 з технічними характеристиками, що наведені на рис. 5.1.

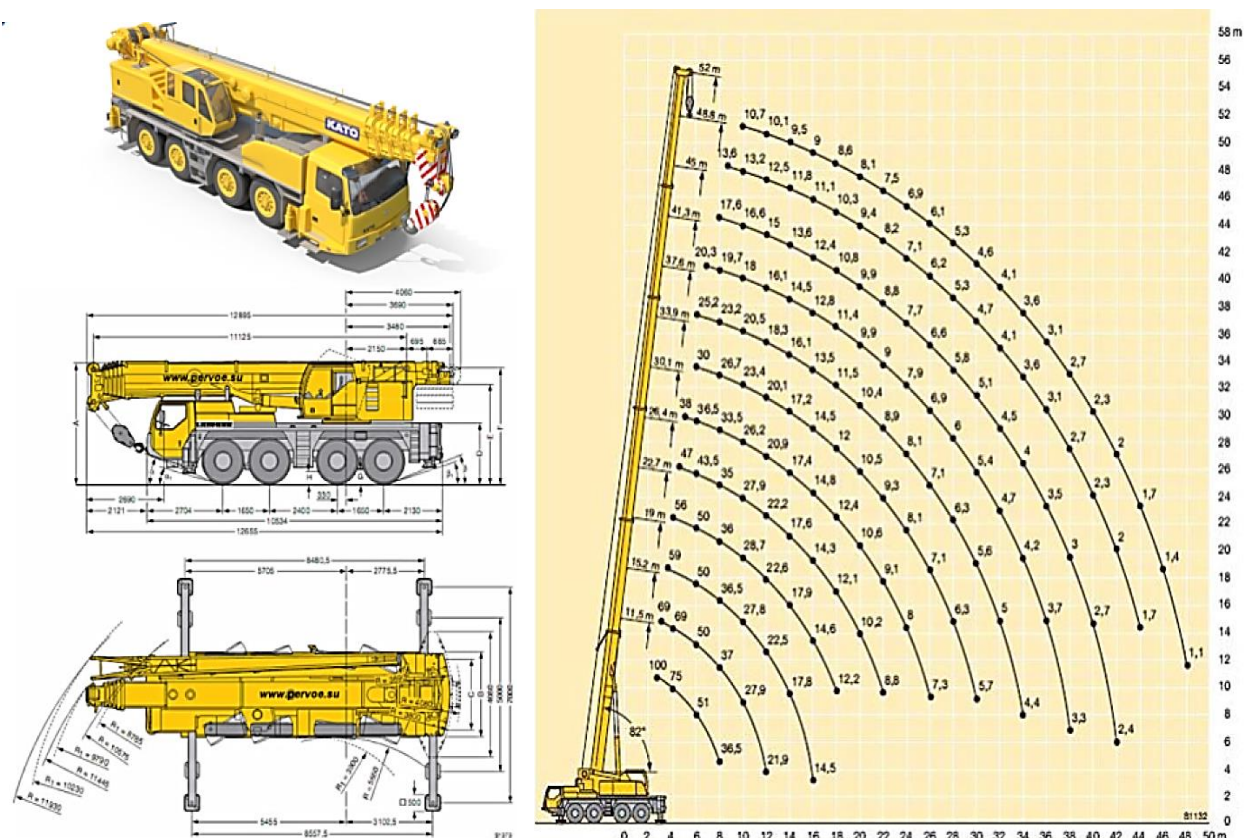


Рис. 5.1. Технічні характеристики крану КАТО КА-900

5.5 Проект будівельного генерального плану

Роботи по влаштуванню будівельного генерального плану проводяться на першому етапі будівництва (підготовний період). Даний комплекс робіт складається з поза майданчиковими роботами та внутрішньо майданчиковими роботами.

До поза майданчиковим роботам належать: будівництво під'їзних шляхів, ліній електропередачі із трансформаторними підстанціями, влаштування мереж водопостачання, каналізаційних колекторів, спорудження житлових містечок для будівельників, об'єктів виробничої бази будівельних організацій, організація пожежної охорони, автоматизованих систем планування і управління, тощо.

До внутрішньо майданчикових підготовчих робіт належать:

- винос та закріплення геодезичної основи для доріг, інженерних мереж, будівництва;

- планування території;
- перекладання існуючих та прокладання нових інженерних мереж;
- огороження будівельного майданчика;
- монтаж тимчасових будівель і споруд виробничого та складського призначення;
- оснащення будмайданчику освітленням, електромережами, водопостачанням.

Будівельний майданчик повинен мати під'їзди та дороги для здійснення безперебійного підвезення матеріалів протягом всього будівництва у будь-який період року. Тимчасові дороги будують одночасно з постійними дорогами, які призначені для руху транспорту в період будівництва та складають єдину транспортну мережу, яка забезпечує наскрізну і кільцеву схеми руху. Схема руху транспорту та розташування доріг в плані забезпечують під'їзд в зону дії монтажних механізмів, складам, майстерням, побутовим приміщенням.

Ширину проїзної частини доріг прийнято – 4,0 м. Радіуси закруглення доріг прийняті, відповідно до маневрових властивостей автомашин. Внутрішній радіус закруглення дороги прийнято 6,0 м, а зовнішній – 12,0 м. При в'їзді на будівельний майданчик встановлена схема руху транспортних засобів. На обочинах доріг і проїздів встановлені знаки, що регламентують порядок руху транспортних засобів. Швидкість руху автотранспорту не повинна перевищувати 10 км/год. На будгенплані стрілками вказано напрямки руху монтажного крану.

5.6 Тимчасові будівлі та споруди

З метою забезпечення належними умовами праці робочих, інженерно-технічних працівників на весь термін будівництва передбачаються тимчасові будівлі та споруди:

- адміністративного призначення;
- санітарно-побутового призначення;

- складського призначення.

Нормативна кількість та номенклатура санітарно-побутових і адміністративних тимчасових будівель визначається із загальної чисельності працюючого персоналу в одну зміну (по календарному план-графіку). Розрахунки проведені у табличній формі табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Експлікація тимчасових будівель та споруд по бюджетплану

№ поз.	Найменування ТЫС	Кількість, шт.	Розміри, м	Площа, кв.м	Тип
1	Проектуєма будівля	1	64,0 x 22,0	1408,0	
2	Контора вконтроба	2	5,0 x 3,0	15,0	пересувні
3	Гардеробна з душем	1	7,0 x 3,5	49,0	пересувні
	Приміщення для приймання їжи	1	7,0 x 3,5		
4	Туалет	3	1,5 x 1,0	4,5	інвентарний
5	Пропускний пункт	1	3,0 x 3,0	9,0	інвентарний
6	Побутові приміщення	2	8,0 x 4,0	64,0	пересувні
7	Склад під навісом	2	8,0 x 6,0	96,0	влаштований
8	Зона складування	2	29,0 x 3,0	120,0	влаштований

5.7 Визначення потреби електроенергії для будівництва

При виконанні будівельно-монтажних робіт основними споживачами електричної енергії є:

- Ручний електроінструмент з електроприводом потужністю до 2,0 кВт -10 шт;
- Освітлення тимчасових будівель $150 \text{ Вт} \times 3 \times 15 = 6,75 \text{ кВт}$;
- Освітлення робочих місць у темний час доби - 20 ламп, $N = 150 \text{ Вт}$ ($20 \times 150 = 3000 \text{ Вт}$);
- Освітлення будівельного майданчика - 4 прожектора по $1000 \text{ Вт} = 4000 \text{ Вт}$;
- Опалення тимчасових будівель масленими електрорадіаторами по 2,0 кВт,

Загальною потужністю 30,0 кВт.

Потреба в електроенергії (кВА) визначиться на період максимального обсягу виконання будівельно-монтажних робіт:

$$P = L_x \{ (K_1 \times P_m / \cos E_1) + K_3 \times P_{ов} + K_4 \times P_{он} + K_5 \times P_{св} \},$$

де

- $L_x = 1,05$ - коефіцієнт втрати потужності в мережі;
- $P_m = 188,1$ кВт - сума номінальних потужностей діючих електромоторів (10 ручних інструментів, три технологічні установки потужністю по 55 кВт, обладнання для миття коліс потужністю 3,1 кВт);
- $P_{ів} = 36,75$ кВт-сумарна потужність внутрішніх освітлювальних приладів, пристроїв для електричного обігріву;
- $P_{он} = 7$ кВт, зовнішнє освітлення об'єкту і території;
- $\cos E_1 = 0,7$ - коефіцієнт втрати потужності для силових споживачів електромоторів;
- $K_1 = 0,5$ - коефіцієнт одночасності роботи електромоторів;
- $K_3 = 0,8$ - то ж, для внутрішнього освітлення;
- $K_4 = 0,9$ - то ж, для зовнішнього освітлення;
- $K_5 = 0,6$ - то ж, для зварювальних трансформаторів.

$$P = 1,05 \times (0,5 \times 188,1 / 0,7 + 0,8 \times 36,75 + 0,9 \times 7,0) \approx 210 \text{ кВА.}$$

Потреби будівництва в споживанні електроенергії становить 210 кВА. Крім того, для проведення електрозварювальних робіт застосовується дизельна електростанція АД-100 потужністю кВт/кВА-100/125 із змінним трьох фазним струменем.

5.8 Визначення потреби води для будівництва

Потреби у воді в необхідній кількості на будівельні потреби та пожежогасіння визначаються згідно методики «Посібник з розробки проектів організації будівництва та проектів виконання робіт» (по ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва»).

Нормативне значення на потреби пожежогасіння становлять - 10 л/сек.

Нормативні витрати води на загально-виробничі потреби визначаються:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \times (q_{\text{п}} \times \Pi_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}) / 3600 \times t,$$

де

- $q_{\text{п}} = 500$ л - витрата води на виробниче споживання (заправка і миття машин, зрошування бетону, і т.д.);
- $\Pi_{\text{п}} = 5$ - число виробничих споживачів в найбільш завантажену зміну;
- $K_{\text{ч}} = 1,5$ - нормативний коефіцієнт нерівномірності водоспоживання;
- $t = 8$ год - кількість годин в зміні;
- $K_{\text{н}} = 1,2$ - коефіцієнт на невраховані витрати води.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \times (500 \times 5 \times 1,5) / 3600 \times 8 \approx 0,15 \text{ л/сек},$$

Нормативні витрати води на господарсько-побутові потреби:

$$Q_{\text{гоз}} = q \times \Pi_{\text{р}} \times K_{\text{ч}} / 3600 \times t + q_{\text{д}} \times \Pi_{\text{д}} / 60 \times t_1,$$

де

- q - питома витрата на питні потреби працівників дорівнює 15,0 л;
- $\Pi_{\text{р}}$ - чисельність працівників в найбільш завантажену зміну становить 25 осіб;
- $K_{\text{ч}} = 2,0$ - коефіцієнт нерівномірності споживання води;
- $Q_{\text{д}} = 30$ л - витрата води на прийом душу одним працівником;
- $\Pi_{\text{д}} = 1$ – коефіцієнт використання душу;
- $t_1 = 15$ хв - тривалість використання душової установки;
- $t = 8$ год - число годин у зміні.

$$Q_{\text{гоз}} = (15 \times 25 \times 2) / 3600 \times 8 + (30 \times 1,0) / 60 \times 0,15 = 0,03 \text{ л / сек.}$$

Питома витрата воду на виробничі та господарсько-побутові потреби становить 0,18 л/сек., тобто на одну зміну $\approx 5,0$ куб.м.

Потреба будівництва в воді на виробничі та господарсько-побутові потреби буде забезпечена з існуючої водопровідної мережі.

Крім того, потреби у питній воді будуть забезпечені поставкою бутильованої води ємкістю по 5,0 та 10,0 л з їх подальшою установкою в кулери.

5.9 Заходи з техніки безпеки передбачені проектом

В ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» Загальні вимоги з безпеки праці та виробничого середовища у сфері будівництва», чітко визначені вимоги ОП і ТБ під час ведення будівельно-монтажних робіт.

При розробки генерального будівельного плану згідно діючих вимог визначені небезпечні зони (монтажні зони). Ці зони пов'язані з виконанням будівельно-монтажних робіт і класифікуються як:

- зони з постійно діючими небезпечними факторами;
- зонами із потенційно небезпечними факторами.

По розробленому будівельному генеральному плану до зон з постійно діючими небезпечними виробничими факторами відносяться:

- місця поблизу неогороджених перепадів по висоті більш ніж 1,3 м;
- місця неізолюваних струмопровідних частин будівельних електроустановок;
- закриті склади де можливе перевищення граничних концентрацій шкідливих речовин.

До зон з потенційно небезпечними факторами відносяться:

- ділянки вздовж зведення будівлі де ведуться монтажні роботи;
- кожен поверх будівлі в межах захватки, де ведуться монтажні роботи;
- зони переміщення будівельних машин та обладнання;
- ділянки над якими краном переміщуються вантажі;
- місця поблизу неогороджених перепадів по висоті 1,3 м.

Кордони небезпечних зон в процесі виконання монтажних робіт можливо корегувати та уточнювати безпосередньо з реальних виробничих умов.

Зони з постійно діючими та потенційними небезпечними виробничими факторами мають стаціонарні захисні та сигнальні огорожі та

попереджувальні знаки згідно вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарні будівельних майданчиків».

Межі кордонів небезпечних та потенційно небезпечних зон визначені ПВР (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Межі небезпечних зон на будівельному майданчику при можливому падінню вантажів при переміщенні їх стріловим краном

Висота можливого падіння предмета, м	Поблизу місць переміщення вантажів, м	Поблизу будівлі по зовнішньому периметру, м
від 20,0 до 70,0	від 7,0 до 10,0	від 5,0 до 7,0

Передбачено, що всі зазначені небезпечні зони, які виникають на будівельному майданчику під час ведення БМР, визначені на будівельному генеральному плані та в обов'язковому порядку під час проведення робіт позначаються відповідними попереджувальними знаками безпеки, інвентарними запобіжними огорожами та попереджувальними написами.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

ВЛАШТУВАННЯ ЛИЦЮВАЛЬНИХ ПАНЕЛЕЙ ВЕНТИЛЬОВАННОГО ФАСАДУ

Данна інструкція поширюється на робітників, що виконують роботи з монтажу лицювальних плит вентильованого фасаду із застосуванням електроінструментів інструментів та пристроїв. Розроблена на основі чинних нормативних документів:

- ДНАОП 0.00 – «Охорона праці»;
- ДНАОП 0.00 - «Техніка безпеки в будівництві»;
- ДНАОП 0.00 - «Несучі і огорожувальні конструкції»;
- ДНАОП 0.00 - «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідійомних кранів».

6.1 Основні положення інструкції з охорони праці

До виконання робіт з монтажу лицювальних плит вентильованого фасаду допускаються працівники, що досягли 18-річного віку та пройшли:

- відповідне навчання і атестацію на навчальних-курсівих, в професійно-технічних училищах, центрах підготовки та перепідготовки робітничих кадрів або безпосередньо в будівельній організації;
- медичний огляд згідно «Положення про порядок проведення медичного огляду працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я від 31.03.94 №45»;
- пройшли вступний інструктаж з ТБ в будівельній організації;
- пройшли первинний інструктаж безпосередньо на об'єкті та робочому місці.

6.2 Основні положення інструкції з техніки безпеки

- Роботи з монтажу лицювальних плит вентильованого фасаду вести відповідно розробленої та погодженої в установленому порядку технологічної карти (ТК) на виконання робіт.

- Застосовувати тільки ті засоби підмашування, які відповідають вимогам:
- ДНАОП 0.00 «Засоби підмашування. Загальні технічні умови»;
- ДНАОП 0.00 «Горизонтально встановлені страхувальні канати»;
- ДНАОП 0.00 «Канати страхувальні. Загальні технічні вимоги»;
- ДНАОП 0.00 «Запобіжні пояси. Техніка безпеки в будівництві»;
- ДНАОП 0.00 «Пояси запобіжні. Загальні технічні умови»;
- ДНАОП 0.00 «Каски будівельні. Технічні умови»;
- ДНАОП 0.00 «Засоби колективного захисту проекту виконання робіт».
- Ручні електричні інструменти повинні відповідати вимогам:
- «Правила влаштування електроустановок, ДНАОП 0.00-1.21-98»;
- «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», затверджені наказом Держнаглядохоронпраці від 09.01.98 №4.

6.3 Техніка безпеки при виконанні монтажних робіт

- Використовувати тільки ті технічні засоби, механізми та обладнання, що передбачені технологічною картою на виконання робіт.
- Провести обстеження несучих конструкцій на відсутність відхилень від проектних рішень та прямолінійності їх розмірів.
- Перед початком монтажних робіт необхідно очистити поверхню сендвіч-панелей від можливих забруднень (сніг, лід, клей, бруд, і т.д.).
- При горизонтальному монтажі рекомендується метод підйому панелей з використанням траверси зі спеціальними механічними захватами, які не приводять до пошкоджень панелей.
- При вертикальному монтажі застосовується метод підйому панелей з використанням механічного захвату, який кріпиться до панелей за допомогою наскрізного свердління. Отвори, що залишилися після видалення захватів в панелі, повинні бути закриті кріпильними елементами та/або фасонними оздоблювальними елементами.
- При використанні страхувальних ременів (текстильних строп), що охоплюють піднімаючу панель, для запобігання непередбаченого падіння панелі при підйомі, необхідно розкріплювати за допомогою механічних захватів.

- Страхувальні мотузки потрібно знімати безпосередньо перед установкою панелі в проектне положення. Змонтована панель при цьому утримується тільки механічними захватами.
- Контрольні заміри точності дотримання геометричних розмірів та вертикальності сендвіч-панелей необхідно проводити після монтажу кожної панелі.
- Панель фіксується за допомогою саморізів до опорної конструкції, потім проводиться розстропування панелей.
- Знімання стропів дозволяється тільки після проектного закріплення. Під час знімання вантажних стропів працівники страхуються карабінами стропів запобіжних поясів до заздалегідь передбачену жорстку опору чи конструкцію. Запобіжні пояси застосовуються в обов'язковому порядку.
- При проведенні кожної з операцій необхідно стежити, щоб панель не була пошкоджена.
- Роботи по підрізуванню та підгонці фасонних елементів (в разі необхідності) повинні виконувати фахівці заводу виробника, що мають досвід виконання таких робіт.

6.4 При виконанні монтажних робіт забороняється

- Механічні удари по сендвіч-панелях при складуванні, обробці стиків примикань закріплені стропувальних засобів підготовці до монтажу.
- Будь-які деформації замків панелей.
- Стикувати панелі під кутом, з метою уникнення її деформації.
- Використовувати не стандартний електроінструмент не підібраний під кріпильні деталі виробника.

7. ВИСНОВКИ

Робота складається із 6 основних розділів та одного розділу списку використаних джерел. Робота оформлена на 73 друкованих аркушів формату А4 та 6 листах креслень формату А1, містить 25 рисунків та 19 таблиць.

8. ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

Нормативні документи зі стандартизації

1. ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення». — К.: Мінбуд України. 2010. — 48 с.
2. ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій». — К.: Мінрегіонбуд України. 2018. — 179 с.
3. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 «Правила виконання робочої документації генеральних планів». — К.: Мінрегіонбуд України. 2009 — 34 с.
4. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень». — К.: Мінрегіонбуд України, 2009 — 71 с.
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія». К.: Мінбуд України. 2010. — 127 с.
6. ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування в будівництві». — К.: Мінбуд України. 2008. — 74 с.
7. ДБН В.1.2-14-2008 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ». — К. : Мінрегіонбуд України. 2009.
8. ДБН В.1.1-12-2014 «Будівництво у сейсмічних районах України». — К.: Мінрегіонбуд України. 2014. — 110 с.
9. ДБН В.1.2-6-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість». — К. : Мінрегіонбуд України. 2008.
10. ДБН В.1.2-7-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека». — К. : Мінрегіонбуд України. 2008 — 53 с.
11. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель». — К.: Мінбуд України. 2006. — 74 с.
12. ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією». — К. : Мінрегіонбуд України. 2009 — 21 с.
13. 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.

14. ДБН В.1.2.-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування». Київ : Мінбуд України. 2006.
15. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції». — К.: Мінбуд України. 2009. — 74 с.
16. ДСТУ Б.В.2.6–156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування». — К.: Мінбуд України. 2011. — 118 с.
17. ДСТУ Б В.2.7-215:2009. «Бетони. Правила підбору складу». — К.: Мінрегіонбуд України. 2010 — 14 с.
18. ДБН В.2.6-162:2010 «Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення». — К.: Мінбуд України. 2009.
19. ДСТУ 3760:2006. «Прокат арматурный. Для железобетонных конструкций». — К.: Держспоживстандарт України. 2006. — 17 с.
20. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва». — К.: Мінбуд України. 2016. — 67 с.
21. ДБН В.25-56:2014 «Системи протипожежного захисту». — К.: Держбуд України. 2014. — 127 с.
22. 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.
23. ДБН В.1.1.7–2016. «Пожежна безпека об'єктів будівництва». — К.: Держбуд України. 2002. — 87 с.
24. ДБН А.3.2-2-2009. «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». — К.: Мінбуд України. 2009. — 44 с.

Наукова, методична та технічна література

25. 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.

26. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну / [Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін.]. – К. : Толока, 2017. – 627 с.
27. 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>.
28. Дмитренко Є. А. Особливості розрахунку міцності нормальних перерізів згинальних залізобетонних конструкцій за методом Вуда в ПК «ЛІРА САПР» / Є.А. Дмитренко, Ю.В. Гензерський, І.А. Яковенко, Є.А. Бакулін // Український журнал будівництва та архітектури : науково-практичний журнал. – Дніпро : ДВНЗ ПДАБА, 2021. – № 5 (005). – С. 41–49. <http://uajcea.pgasa.dp.ua/issue/view/15004>.
29. 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>.
30. Kolchunov V.I. On the use of the hypothesis of flat sections in reinforced concrete / V.I. Kolchunov, I.A. Yakovenko // Building and Reconstruction. – 2011. – №6(38). – P. 16–23. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/52682>.
31. 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.
32. Русецька М.В. Базальтовий утеплювач – природній «зелений матеріал» для сучасних конструкцій / М.В. Русецька, Є.А. Бакулін // Сучасні технології та

- методи розрахунків у будівництві. – 2024. – № 22. – С. 5–15.
[https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2024-12\(22\)-01](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2024-12(22)-01).
33. Максименко В.П. Моделювання динамічних навантажень вибухового типу в задачах дослідження міцності будівельних конструкцій з використанням ПК ЛІРА-САПР / В.П. Максименко, М.С. Барабаш, Н.О. Костира, І.В. Бармін // Наука та будівництво. – 2023. – Вип. 38 (4). – С. 20–27.
<https://doi.org/10.33644/2313-6679-4-2023-3>.
34. Башинський О.В. Оцінка несучої здатності сталеві 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>
35. Яковенко І.А. Трансформаційний елемент, що пов'язує залежності механіки руйнування з теорією залізобетону /І.А. Яковенко // Наука та будівництво. – 2018. – Вип. 18(4). – С. 28–37.
<https://doi.org/10.33644/scienceandconstruction.v18i4.54>