

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра комп'ютерних технологій будівництва

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри

_____ Антон МАХІНЬКО

“ ____ ” грудня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ “МАГІСТР”

Тема: «Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків»

Виконавець: Денисюк Сергій Ігорович

Керівник: Степанчук Олександр Васильович

Консультант розділу
«Охорона праці»

_____ Сігнаєвський О.М.
(підпис) (ПІБ)

Консультант розділу
«Охорона навколишнього середовища»:

_____ Дмитруха Т.І.
(підпис) (ПІБ)

Нормоконтролер:

_____ Родченко О.В.

Київ 2025

**ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»**

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра комп'ютерних технологій будівництва
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Антон МАХІНЬКО
«29» вересня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи**

Денисюку Сергію Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача в родовому відмінку)

1. Тема кваліфікаційної роботи **«Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків»** затверджена наказом ректора від «27» серпня 2025 р. №1554/ст.

2. Термін виконання роботи: з «29» вересня 2025 р. по «31» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи:

3.1. Характеристику будинку

3.1.1. Об'єкт проектування - багатоквартирний житловий будинок з вбудованими приміщеннями громадського призначення - відноситься до класу наслідків СС2 і має II ступінь вогнестійкості.

3.1.2. Усі матеріали та обладнання застосовуються відповідно до чинних нормативних документів України та повинні мати сертифікати відповідності. Документи, що підтверджують їх якість і пожежну безпеку, подаються під час введення об'єкта в експлуатацію. Матеріал головних конструкцій залізобетон, цегла, бетон класу С 20/25; С 25/30, стержньова арматура _класу А240С, А400С,

3.1.3 Інші загальні дані Передбачено будівництво дев'ятиповерхового житлового будинку секційного типу. Будівля має Г-подібну форму, що сприяє формуванню захищеного внутрішнього двору та підвищує комфорт мікроклімату. Загальні габарити: довжина - 65,1 м, ширина - 37,0 м, висота поверху - 3,150 м. Передбачено підвальний поверх на відмітці -3,600 м. У складі квартир: житлові кімнати, кухня, санвузол та ванна кімната, коридор, балкон (залежно від типу квартири). Планувальні рішення забезпечують нормативні

показники інсоляції, провітрювання та санітарно-гігієнічних умов. Передбачено встановлення ліфтів, системи централізованого опалення, вентиляції, а також інженерних мереж, розташованих з урахуванням вимог експлуатаційної зручності та пожежної безпеки. Особлива увага приділяється звукоізоляції огорожувальних конструкцій. Благоустрій території включає озеленення, дитячі і спортивні майданчики, місця відпочинку й організовані зони для паркування транспорту.

3.2. Навантаження зовнішній природний вплив (сніг, вітер, та ін.) згідно ДБН В.1.2-2-2006.

3.3. Район будівництва м. Одеса

3.4. Геологічна характеристика будівельного майданчика

Ділянка розташована в адміністративних межах м. Одеса. Рельєф території спокійний, рівнинний, із загальним ухилом поверхні в східному напрямку. Природні умови сприятливі для будівництва, відсутні прояви небезпечних інженерно-геологічних процесів (зсуви, карст, суфозія тощо).

Грунти

Вивчена товща ґрунтів до глибини 15,0м по номенклатурному узвізі і фізико-механічними властивостями розчленована на 3 інженерно-геологічних елемента. При їх виділенні встановлено, що зміна характеристик ґрунтів не закономірно у плані і по глибині.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів - 1,0м.

Категорії ґрунтів за трудністю розробки слід прийняти:

шар 1 - насипний ґрунт;

шар 2 - суглинки;

шар 3 - глина.

Насипний ґрунт: граншлак, чорнозем, щебінь пісковіку, склад складання неоднорідний, вік більше 5 років:

щільність ґрунту, кН/м³ - 15,88

розрахунковий опір, кПа - 100

інженерно-геологічний елемент 2 - нормативні значення характеристик

Суглинок жовто-бурий, бурий, карбонатний, напівтвердий:

вологість на границі текучості (частки од.) - 0,36

вологість на границі пластичності (частки од.) - 0,21

число пластичності - 0,15

вологість природна (частки од.) - 0,24

вологість водонасичення (частки од.) - 0,25

показник плинності - 0,20

показник плинності водонасиченого ґрунту - 0,29

питома вага часток ґрунту, кН/м³ - 26,39

питома вага ґрунту, кН/м³ - 19,03

питома вага сухого ґрунту, кН/м³ - 15,21

питома вага водонасиченого ґрунту, кН/м³ - 19,13

питома вага зваженого у воді ґрунту, кН/м³ - 9,64

пористість (частки од.) - 0,42

коефіцієнт пористості природного склад. частки од. - 0,72

ступінь вологості - 0,90

недолік водонасичення (частки од.) - 0,01

повна вологоємність - 0,27

модуль деформації ґрунту задан. стану в МПа - 16,3

коефіцієнт бокового розширення (вета) - 0,44

коефіцієнт мк до модуля деформ. задан. стану - 4,00

кут внутрішнього тертя в заданому стані - 23

питоме зчеплення ґрунту в заданому стані - 0,028

розрахункові значення характеристик при розрахунках підстав:

по деформаціям за несучою здатністю

питома вага ґрунту, кн/м ³	18,95	18,90
---------------------------------------	-------	-------

питома вага водонасиченого ґрунту, кн/м ³	19,13	19,13
--	-------	-------

питома вага зваженого у воді ґрунту, кн/м ³	9,51	9,48
--	------	------

модуль деформації ґрунту задан. стану. в МПа	16,3	16,3
--	------	------

кут внутрішнього тертя в заданому стані	22,0	22,0
---	------	------

питоме зчеплення ґрунту в заданому стані	0,025	0,023
--	-------	-------

інженерно-геологічний елемент 3 - нормативні значення характеристик

глина коричнево-бура, червонувато-бура, тверда, до напівтвердої, в підшві

шару з жорстви і щебенем алевроліту:

вологість на границі текучості (частки од.) - 0,41

вологість на границі пластичності (частки од.) - 0,22

число пластичності - 0,19

вологість природна (частки од.) - 0,20

вологість водонасичення (частки од.) - 0,22

показник плинності - 0,11

показник плинності водонасиченого ґрунту - 0,03

питома вага часток ґрунту, кн/м³ - 26,68

питома вага ґрунту, кн/м³ - 19,82

питома вага сухого ґрунту, кн/м³ - 16,48

питома вага водонасиченого ґрунту, кн/м³ - 20,01

питома вага зваженого у воді ґрунту, кн/м³ - 10,44

пористість (частки од.) - 0,38

коефіцієнт пористості природного склад. частки од. - 0,62

ступінь вологості - 0,88

недолік водонасичення (частки од.) - 0,02

повна вологоємність - 0,23

модуль деформації ґрунту задан. стану в МПа - 20,9

коефіцієнт бокового розширення (вета) - 0,40

коефіцієнт мк до модуля деформ. задан. стану - 6,00

кут внутрішнього тертя в заданому стані - 22

питоме зчеплення ґрунту в заданому стані - 0,035

Максимальний прогнозний рівень ґрунтових вод прийняти на глибині близько 1,5м від поверхні землі.

3.5. Топографічна характеристика будівельного майданчика Головний фасад будівлі орієнтований на міські вулиці, що забезпечує зручний доступ

пішоходів і спеціального транспорту. Торцеве примикання до існуючого житлового будинку формує завершену архітектурно-планувальну композицію кварталу.

Організація внутрішніх маршрутів у будівлі відповідає вимогам протипожежних та експлуатаційних норм. У підвалі розташовано вбудовану гараж-стоянку для легкового автотранспорту мешканців із окремими шляхами в'їзду та евакуації. Вертикальні комунікації забезпечують ефективні зв'язки між усіма рівнями будівлі.

3.6. Джерела постачання будівництва головними матеріалами та засобами їх транспортування пісок - з кар'єру (12 км), щебень (гравій), цемент - з заводу (10 км), цегла - заводу (15 км). Транспортування - вантажним спецавтотранспортом

3.7. Строки будівництва 2026-2027 рр

3.8. Додаткові данні _____

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ. Наукова частина. Архітектурно-будівельна частина. Розрахунково-конструктивна частина. Основи і фундаменти. Технологія будівництва. Організація будівництва. Охорона праці. Охорона навколишнього середовища. Висновок. Список використаної літератури. Додатки.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу:

Наукова частина (3 аркуші). Архітектурно-будівельна частина (фасади, план першого поверху, план типового поверху, розрізи, план покрівлі, вузли, генеральний план). Розрахунково-конструктивна частина (монолітне перекриття, монолітна балка). Основи та фундаменти (опалубний план фундаментів, монолітний фундамент). Технологія будівництва (технологічна карта на зведення монолітного перекриття). Організація будівництва (будівельний генеральний план, графіки робіт і витрат, календарний план виконання робіт).

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Вступ	вересень 2025р.	
2	Науково-аналітичний розділ	жовтень 2025 р.	
3	Архітектурно-будівельний розділ	жовтень 2025 р.	
4	Розрахунково-конструктивний розділ	листопад 2025 р.	
5	Технологічно-організаційний розділ	листопад 2025 р.	
6	Охорона праці	листопад 2025 р.	
7	Охорона навколишнього середовища	листопад 2025 р.	
8	Висновки	грудень 2025 р.	

9	Оформлення пояснювальної записки, графічної частини, презентації	грудень 2025 р.	
---	--	-----------------	--

7. Консультація з окремих розділів:

Назва розділу	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Сігнаєвський Олександр Миколайович	Листопад 2025	Грудень 2025
Охорона навколишнього середовища	Дмитруха Тетяна Іллівна	Листопад 2025	Грудень 2025

8. Дата видачі завдання: «29» вересня 2025 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____
(підпис керівника)

Олександр СТЕПАНЧУК
(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання: _____
(підпис здобувача вищої освіти)

Сергій ДЕНИСЮК
(П.І.Б.)

ЗМІСТ

Вступ	9
1. Наукова частина	11
1.1 Комплексна оцінка трудового процесу та шляхи підвищення працездатності мулярів у будівельному виробництві	11
1.2 Шляхи зниження ресурсоемності будівництва за рахунок матеріалів	20
1.3 Узагальнення показників ефективності будівельно-технологічних процесів для визначення напрямів розвитку технологій виконання кам'яних робіт	32
2 Архітектурно-будівельна частина	40
2.1 Загальні положення	40
2.2 Природні умови	41
2.3 Об'ємно-планувальне рішення будівлі	42
2.4 Архітектурно-конструктивне рішення	46
2.5 Генеральний план	58
2.6 Експлікація приміщень	60
3 Розрахунково-конструктивна частина	64
3.1 Розрахунок плити перекриття	64
3.2 Розрахунок монолітних колон	70
3.3 Розрахунок монолітної залізобетонної балки	72
4 Основи та фундаменти	74
4.1 Інженерно-геологічні умови	74
4.2 Склад та фізико-механічні властивості ґрунтів	74
4.3 Розрахунок центрально навантаженого залізобетонного фундаменту	77
4.4 Результати розрахунку	82
5 Технологія будівництва	84
5.1 Влаштування розбірно-переставної дрібнощитової опалубки	84
5.2 Армвання конструкцій перекриття із застосуванням	93

	розбірно-переставної дрібнощитової опалубки	
5.3	Бетонування конструкцій перекриття із застосуванням розбірно-переставної дрібнощитової опалубки	96
6	Організація будівництва	104
6.1	Загальні положення	104
6.2	Умови організації і планування будівництва	104
6.3	Організаційні рішення по проведенню робіт	150
6.4	Об'єми будівельно-монтажних робіт і визначення трудовитрат	107
6.5	Директивний термін будівництва	121
6.6	Об'єктний бюджетплан	122
6.7	Техніко-економічні показники бюджетплану	129
7	Техніко-економічні показники проекту	130
8	Охорона праці	131
8.1	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при будівництві багатоквартирних житлових будинків	131
8.2	Техніки безпеки при виконання робіт з цегляної кладки зовнішніх стін.	139
8.3	Техніки безпеки при виконання робіт з цегляної кладки зовнішніх стін.	142
8.4	Заходи щодо охорони праці та техніки безпеки при організації будівельного майданчика	143
9	Охорона навколишнього середовища	145
9.1	Загальні положення оцінювання впливів	145
9.2	Рекомендації щодо зменшення негативного впливу	153
	Висновки	156
	Список використаної літератури	159
	Додатки	164

Вступ

Сучасне будівництво багатоквартирних житлових будинків в Україні розвивається в умовах підвищених вимог до енергоефективності, економічної доцільності та скорочення строків зведення. У цьому контексті кам'яні роботи, будучи одним з найбільш трудомістких і ресурсоємних видів будівельної діяльності, потребують принципово нового, системного підходу до організації. Актуальність даного дослідження зумовлена гострою потребою у підвищенні продуктивності праці, оптимізації витрат та забезпеченні високої якості конструкцій при одночасному збереженні здоров'я та працездатності робітників-мулярів. Ефективне вирішення цих завдань неможливе без комплексного аналізу як технологічних підходів, так і людського фактору.

Основною метою даної роботи є розробка обґрунтованих напрямів підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків шляхом оптимізації трудових процесів, раціонального вибору матеріалів та вдосконалення будівельно-технологічних процесів. Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні ключові завдання: по-перше, проведення комплексної оцінки трудового процесу мулярів із визначенням шляхів підвищення їхньої працездатності; по-друге, аналіз впливу вибору будівельних матеріалів на ресурсоємність будівництва; по-третє, узагальнення показників ефективності технологічних процесів для визначення перспективних напрямів розвитку технологій виконання кам'яних робіт.

Об'єктом дослідження виступає процес організації та виконання кам'яних робіт при зведенні багатоквартирних житлових будинків.

Предметом дослідження є науково-методичні та практичні засади підвищення ефективності організації кам'яних робіт на основі оптимізації умов праці та технологічних рішень.

Новизна роботи полягає в комплексному підході, який інтегрує фізіологічні, техніко-економічні та організаційні питання. Зокрема, запропоновано модернізовану методика розрахунку загальної динамічної роботи муляра з використанням координатного підходу, що дозволяє точно

кількісно оцінити фізіологічні витрати при різних технологічних рішеннях. Також систематизовано критерії вибору стінових матеріалів із врахуванням не лише їхніх теплотехнічних та міцних характеристик, але й впливу на організацію праці та продуктивність.

Теоретичне значення роботи полягає у поглибленні теоретичних положень щодо оцінки важкості та напруженості трудового процесу в будівництві, а також у розширенні наукових уявлень про взаємозв'язок між працездатністю робітника, технологією виробництва робіт і економічною ефективністю будівництва. Отримані результати розвивають методичну базу з організації будівельного виробництва та управління якістю.

Практична цінність дослідження полягає в тому, що розроблені заходи та пропозиції можуть бути безпосередньо впроваджені у виробничу діяльність будівельних організацій. Використання запропонованої системи заходів щодо підвищення працездатності мулярів, порівняльних таблиць з вартісною оцінкою матеріалів та узагальнених показників ефективності технологічних процесів дозволить керівникам будівельних проектів приймати обґрунтовані рішення, що призведе до зниження собівартості, скорочення строків будівництва.

Методологічна основа дослідження базується на системному підході, що передбачає розгляд об'єкта дослідження як цілісної системи взаємопов'язаних елементів. У роботі використано такі методи: аналіз та синтез наукової та нормативної літератури; порівняльний аналіз; математичне моделювання (зокрема, розрахунки за формулами для визначення важкості праці, індексу втоми та працездатності); графоаналітичні методи (побудова кривих працездатності, схем організації робочих місць); експериментальні розрахунки для оцінки динамічної роботи.

Структура роботи відображає логіку дослідження та складається з вступу, наукової частини, архітектурно-будівельної частини, розрахунково-конструктивного розділу, розділу технології та організації будівництва, охорони праці та навколишнього середовища, висновків та переліку використаних джерел.

1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Комплексна оцінка трудового процесу та шляхи підвищення працездатності мулярів у будівельному виробництві

Важливо враховувати, що інтенсивність і тривалість робочого процесу безпосередньо впливають на рівень фізіологічних витрат працівника. Умови мікроклімату, освітлення та шуму формують додаткові навантаження, які посилюють або послаблюють дію основних виробничих чинників. При цьому навіть незначні відхилення від нормативних параметрів здатні призводити до зниження працездатності. Вирішальне значення має також характер робочих операцій: монотонні, статичні чи, навпаки, динамічні рухи по-різному відображаються на стані організму. Сукупна дія факторів формує загальний рівень трудового напруження, який може бути як допустимим, так і надмірним. Для забезпечення оптимальних умов праці доцільно застосовувати системний підхід до аналізу та регулювання факторів робочого середовища. Це дозволяє знизити ризики професійного перевантаження та зберегти високий рівень продуктивності. Таким чином, оцінка трудового процесу повинна мати не лише формальний, а й практичний характер, орієнтований на покращення умов праці.

У будівництві ці положення особливо актуальні. Наприклад, муляри чи бетонники працюють у складних мікрокліматичних умовах, де поєднуються фізичні навантаження та вплив зовнішнього середовища. Монтажники, що виконують роботи на висоті, зазнають додаткового напруження, пов'язаного з ризиком і необхідністю концентрації уваги. Земляні роботи, навпаки, характеризуються високим рівнем статичного навантаження на опорно-руховий апарат. Також важливо враховувати, що будівельні процеси часто супроводжуються шумом, вібрацією та пилом, що значно підвищує фізіологічну «ціну» праці. Таким чином, оцінка трудового процесу в будівництві має комплексний характер і дозволяє своєчасно виявити надмірне напруження, щоб зменшити ризики для здоров'я та підвищити ефективність виробництва.

Заходи щодо підвищення працездатності працівників-мулярів на

будівельному майданчику можна поділити на:

Раціональна організація робочого місця. Ефективність праці муляра значною мірою залежить від того, наскільки зручно організоване робоче місце. Матеріали (цегла, блоки, розчин, інструменти) повинні бути розташовані у межах досяжності працівника, що дозволяє зменшити зайві рухи й уникнути зайвих фізичних витрат. Використання підйомно-транспортних пристроїв для подачі матеріалів на необхідну висоту значно знижує навантаження на опорно-руховий апарат.

Застосування механізації та сучасних технологій. Для зниження фізичного навантаження доцільно використовувати механізовані засоби, крани та підйомники для цегли, а також електричні або пневматичні інструменти для різання та обробки матеріалів. Це дає змогу зменшити частку ручної праці та підвищити продуктивність.

Оптимізація режиму праці та відпочинку.

Робота муляра характеризується значними енергетичними витратами, тому важливо забезпечити регламентовані перерви. Чергування інтенсивних операцій з менш енерговитратними дозволяє уникнути передчасної втоми та сприяє підтриманню стабільної працездатності протягом усього робочого дня.

Поліпшення мікроклімату на робочому місці. Муляри часто працюють на відкритому повітрі, тому вони піддаються впливу несприятливих кліматичних умов. У спекотну погоду доцільно використовувати тіньові навіси або мобільні укриття, а взимку - засоби локального обігріву. Контроль рівня освітлення та вентиляції зменшує втому зорової системи та знижує ризик перегрівання чи переохолодження.

Використання засобів індивідуального захисту та спецодягу. Якісний спецодяг та взуття з амортизаційними властивостями запобігають перевантаженню суглобів і знижують ризик травм. Спецодяг повинен забезпечувати комфорт у різних погодних умовах, що сприяє збереженню працездатності.

Раціональне харчування і забезпечення питним режимом. Фізична

праця муляра потребує підвищених енергетичних витрат, тому важливим є збалансоване харчування, яке містить достатню кількість білків, жирів і вуглеводів. Наявність питної води безпосередньо на робочому майданчику запобігає зневодненню та підтримує нормальну терморегуляцію організму.

Фізична підготовка та профілактика захворювань. Систематична виробнича гімнастика допомагає знизити статичне навантаження на м'язи та суглоби. Регулярні медичні огляди сприяють ранньому виявленню професійних захворювань, а профілактичні заходи дозволяють зменшити кількість випадків тимчасової непрацездатності.

Психологічна підтримка та мотивація. Сприятливий психологічний клімат у колективі позитивно впливає на загальний стан працівників. Важливу роль відіграє і система мотивації: преміювання за якісне виконання робіт, можливість професійного росту, визнання результатів праці. Це не лише знижує рівень стресу, а й стимулює мулярів до підвищення продуктивності.

Для зручності аналізу й систематизації заходів щодо підвищення працездатності мулярів доцільно подати їх у табличній формі (табл. 1.). Такий підхід дозволяє чітко структурувати інформацію, поєднавши у єдиній системі сам захід, його характеристику та очікуваний ефект. Завдяки цьому можна швидко порівнювати різні методи впливу, оцінювати їхню ефективність та комплексно підходити до організації праці мулярів на будівництві. Також відповідна таблиця є не лише засобом узагальнення, але й інструментом практичного застосування, що може використовуватися як методичний матеріал у сфері охорони праці та виробничої гігієни.

Характеристика робіт визначається як величиною та структурою навантажень, так і особливостями виробничого середовища. Сукупний вплив цих чинників зумовлює певний рівень напруження організму працівника, що фактично відображає його фізіологічну ціну [1,2].

Табл.1.1. Заходи щодо підвищення працездатності робітників-мулярів

Захід	Характеристика	Очікуваний ефект
Раціональна організація робочого місця	Правильне розміщення матеріалів і інструментів, використання підйомних пристроїв	Зниження фізичного навантаження, економія сил і часу
Використання механізації та сучасних технологій	Механізовані подачі розчину, крани, електроінструменти	Підвищення продуктивності, зменшення ручної праці
Оптимізація режиму праці та відпочинку	Регламентовані перерви, чергування важких і легких операцій	Зменшення втоми, стабільність працездатності
Поліпшення мікроклімату	Навіси, вентиляція, освітлення, утеплення	Підтримання комфортних умов, зменшення ризику перегріву/переохолодження
Засоби індивідуального захисту та спецодяг	Взуття з амортизацією, рукавиці, каски, спецодяг для різних сезонів	Зниження травматизму, комфорт і безпека
Раціональне харчування та питний режим	Збалансоване харчування, доступ до питної води	Відновлення енергії, запобігання зневодненню
Фізична підготовка та профілактика	Виробнича гімнастика, медичні огляди	Зміцнення здоров'я, профілактика захворювань
Психологічна підтримка та мотивація	Колективна підтримка, премії, визнання результатів	Зниження стресу, підвищення мотивації та продуктивності

Обсяг динамічної роботи, кг • м, що її виконує працівник за кожний окремий відрізок часу, обчислюють за формулою [2]:

$$A = \left(M \times H + \frac{ML}{9} + \frac{MH_l}{2} \right) \times k, \quad (1.1)$$

де M - маса вантажу, кг;

H - висота, на яку піднімається вантаж з вихідного положення, м;

L - відстань, на яку переміщується вантаж по горизонталі, м;

H_l - відстань, на яку опускається вантаж, м;

k - коефіцієнт (дорівнює 6).

Якщо на робочому місці присутні екстремальні фактори, то під час визначення інтегрального показника напруженості праці враховуються саме вони, оскільки саме ці чинники визначають найвищі рівні важкості.

Розрахунок інтегрального показника може виконуватись двома способами: за складовими трудового процесу та умовами виробничого середовища. Перший спосіб передбачає виділення головного, «провідного» фактора з максимальною оцінкою та врахування додаткових показників, що впливають пропорційно до своїх балів. Інтегральний показник важкості праці (у балах) [2]:

$$I_B = \left[X_B + \left(\sum_{i=1}^n X_i \times \frac{6-X_B}{(n-1) \times 6} \right) \right] \times 10, \quad (1.2)$$

де X_B - визначальний елемент, який отримав найвищу оцінку, балів;

$\sum_{i=1}^n X_i$ - сума балів всіх інших біологічно значущих елементів без X_B ;

n - кількість усіх елементів.

За другим методом інтегральний показник важкості праці враховує всі біологічно значущі елементи і вираховується за емпіричною формулою [2]:

$$I_B = 19,7x - 1,6x^2, \quad (1.3)$$

де x - середня арифметична суми всіх біологічно значущих елементів, балів.

Першій категорії важкості відповідає інтегральний показник до 18 балів; другій - від 19 до 33; третій - від 34 до 45; четвертій - від 46 до 53; п'ятій - від 54

до 59; шостій - від 59,1 до 60 балів [1].

Між рівнем важкості праці та розвитком втоми існує певна закономірність, яка описується рівнянням [2]:

$$B = \frac{I_B - 15,6}{0,64}, \quad (1.4)$$

де B - індекс втоми (відносні одиниці); 15,6 та 0,64 - коефіцієнти регресії.

На основі виробничих, фізіологічних та психологічних показників, які визначаються щогодини під час виконання трудових операцій, будують криві працездатності. Вони відображають динаміку змін організму людини впродовж робочого дня, доби, тижня чи навіть року. У будівельній сфері, зокрема серед мулярів, крива працездатності має особливе значення, адже праця цього фахівця характеризується високими енергетичними витратами, потребує координації рухів, концентрації уваги та збереження ритмічності виконання робіт. Криву працездатності визначають як за окремими показниками (наприклад, фізична сила, швидкість рухів, точність укладання матеріалів), так і за інтегральним узагальненням, що дає змогу комплексно оцінити функціональний стан робітника.

Узагальнена крива працездатності отримала назву «класичної» і характеризується наявністю чітко виражених фаз (рис.1.1).

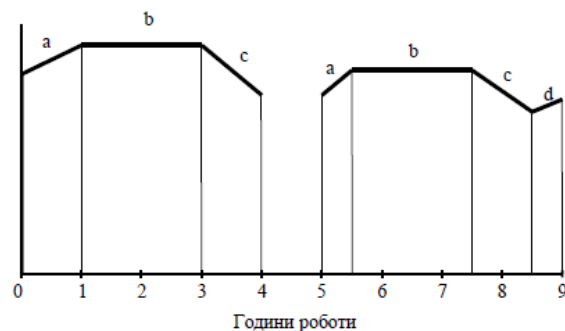


Рис. 1.1. Типова крива працездатності протягом робочої зміни:

а -впрацювання; б -стійка працездатність; с - зниження працездатності; д - емоційний порив

Для мулярів ці фази мають особливу виразність, оскільки умови праці на будівельному майданчику часто пов'язані з додатковими навантаженнями:

підйомом та перенесенням матеріалів, роботою на висоті, впливом погодних факторів. На початку робочої зміни спостерігається так звана фаза входження в роботу, коли організм поступово мобілізує сили для виконання завдань, і продуктивність ще не досягає оптимального рівня. Далі настає період стійкої працездатності, який у мулярів може тривати декілька годин і характеризується найбільш ефективним виконанням трудових операцій. У цей час вони демонструють високу якість кладки, дотримання технології та ритмічність роботи.

Після завершення цієї фази поступово проявляються ознаки втоми. Вона виявляється у зниженні швидкості та точності рухів, збільшенні кількості дрібних помилок, що особливо важливо для мулярів, адже навіть незначні похибки у геометрії кладки можуть вплинути на міцність і довговічність конструкції. Заключна фаза характеризується явним спадом працездатності, коли організм потребує відпочинку й відновлення.

Таким чином, динаміка працездатності мулярів протягом робочої зміни підтверджує важливість правильного планування режиму праці й відпочинку. Врахування фаз працездатності під час організації робочого дня дає змогу не лише підтримувати стабільну якість виконуваних робіт, а й зменшувати ризик виробничого травматизму та зберігати здоров'я робітників. Отже, аналіз кривих працездатності є дієвим інструментом у підвищенні ефективності праці будівельників і дозволяє оптимізувати як умови праці, так і кінцеві результати будівельного виробництва.

Визначивши значення показника важкості праці й індексу втоми, можна обчислити працездатність у конкретних виробничих умовах [1,2]:

$$P = 100 - B = 100 - \left(\frac{I_B - 15,6}{0,64} \right), \quad (1.5)$$

Зі зростанням категорії важкості праці зростає рівень втоми, що, у свою чергу, знижує працездатність. Остання безпосередньо впливає на результативність праці, хоча залежність не носить лінійного характеру.

Дослідження показали, що збільшення продуктивності на кожну одиницю приросту працездатності знаходиться у межах 0,15-0,4, при середньому значенні

близько 0,2.

Можливе підвищення продуктивності праці (%) завдяки зростанню працездатності визначають за формулою [2]:

$$П = \left(\frac{P_2}{P_1} - 1 \right) \times 100 \times 0,2, \quad (1.6)$$

де P_1 - рівень працездатності до поліпшення умов роботи (відн. од.);

P_2 - рівень працездатності після покращення умов і зниження категорії важкості (відн. од.);

0,2 - коефіцієнт, що враховує середній приріст продуктивності внаслідок зростання працездатності.

Зменшення важкості праці та вдосконалення виробничого середовища є важливим резервом підвищення ефективності праці, фактором підтримки працездатності та збереження здоров'я працівників.

Раціональна організація трудового процесу та контроль виробничих чинників є ключовими умовами для збереження працездатності та здоров'я мулярів у будівельній галузі. Ця професія вимагає значних фізичних зусиль, точності рухів та тривалого перебування у напруженому функціональному стані. Саме системний підхід до оцінки робочого середовища дозволяє не лише фіксувати окремі відхилення, але й своєчасно виявляти надмірне фізичне чи психофізіологічне навантаження, яке безпосередньо впливає на якість кладки та швидкість виконання робіт. Для мулярів особливо важливо враховувати фактори мікроклімату, рівня освітлення та шуму, адже робота часто відбувається на відкритому повітрі, в умовах перепадів температур і впливу вітру чи опадів. Навіть незначні зміни цих параметрів можуть істотно вплинути на функціональний стан робітників, знижуючи їхню продуктивність.

Одним із найефективніших напрямів підвищення результативності праці мулярів є впровадження механізації та сучасних технологій. Використання підйомників, кранів, транспортерів для подачі розчину та будівельних матеріалів суттєво зменшує частку ручної праці, що знижує фізіологічні витрати організму. Поєднання технічних рішень із раціональною організацією робочого

місця - зручним розташуванням цегли, розчину та інструментів - дає змогу економити час, уникати зайвих рухів і забезпечувати рівномірний розподіл навантаження. Це особливо актуально, адже робота муляра передбачає високу енергетичну витратність і потребує підтримання стабільного темпу протягом усього робочого дня.

Не менш важливою умовою збереження працездатності мулярів є оптимізація режиму праці та відпочинку. Чітке чергування періодів інтенсивних фізичних операцій (наприклад, підйом та укладання цегли) з менш енерговитратними (приготування розчину, перевірка рівності кладки) допомагає уповільнити розвиток втоми та підтримати продуктивність на належному рівні протягом усієї зміни. Значну роль відіграє й застосування засобів індивідуального захисту - рукавичок, захисного взуття, касок, що підвищують не лише безпеку, але й комфорт під час роботи у різних погодних та виробничих умовах.

Окремої уваги потребує підтримка фізичного та психологічного стану мулярів. Раціональне харчування, достатнє питне забезпечення, профілактичні медичні огляди та фізична підготовка сприяють зміцненню організму та знижують ризики професійних захворювань. Водночас важливим є і соціально-психологічний аспект: сприятливий клімат у колективі, визнання результатів праці та ефективна система мотивації створюють додаткові ресурси для підвищення ефективності праці.

Отже, підвищення працездатності мулярів можливе лише за умови комплексного підходу, що поєднує технічні, організаційні, санітарно-гігієнічні та соціально-психологічні заходи. Їхнє узгоджене застосування створює передумови для збереження здоров'я, зниження фізіологічної «ціни» праці та підвищення продуктивності у будівельному виробництві. Це підтверджує необхідність розглядати умови трудового процесу мулярів у взаємозв'язку, орієнтуючись на практичне вдосконалення організації праці та поліпшення робочого середовища.

1.2. Шляхи зниження ресурсоемності будівництва за рахунок матеріалів

Вибір будівельного матеріалу є одним із ключових етапів у проектуванні та зведенні будівель. Від нього залежить не лише архітектурно-конструктивне рішення, а й економічні показники об'єкта, довговічність та енергоефективність споруди. Зокрема, фізико-механічні властивості матеріалу (щільність, міцність, теплопровідність) визначають тип та параметри фундаменту, а також впливають на організацію будівельного процесу та експлуатаційні характеристики огорожувальних конструкцій.

Нормативними вимогами в Україні встановлено порядок проектування та застосування кам'яних і блокових матеріалів. Зокрема, це ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції» [3], ДСТУ Б EN 771-3:2016 «Каміні стінові. Частина 3. Вироби стінові бетонні з щільним та легким заповнювачами. Технічні умови (EN 771-3:2011+A1:2015, IDT)» [4], які регламентують якість блоків та розчинів для мурування.

У цивільному будівництві все ширше застосовують газобетонні блоки. Завдяки низькій щільності ($-400-700 \text{ кг/м}^3$) цей матеріал істотно легший за цеглу. Так, стіна однакової товщини з газобетону буде у 3-4 рази легшою, ніж із повнотілої цегли. Це дозволяє застосовувати полегшені конструкції фундаментів - мілкозаглиблений стрічковий чи стовпчастий [5, 6]. Водночас блоки з природного каменю можна вважати компромісним рішенням (таблиця 1.2) [7, 8,].

Від обраного матеріалу залежить і швидкість будівництва [9, 10]. Один стандартний газобетонний блок замінює близько 16 цеглин за об'ємом мурування. Прийняті розміри: цегла (повнотіла стандартна) - 250 x 120 x 65 мм, ракушняк (блок) - 400 x 200 x 240 мм, газобетонний блок - 600 x 250 x 300 мм (Рис. 1.2, 1.3).



Рис. 1.2. Порівняння габаритів цегли та газобетонного блока

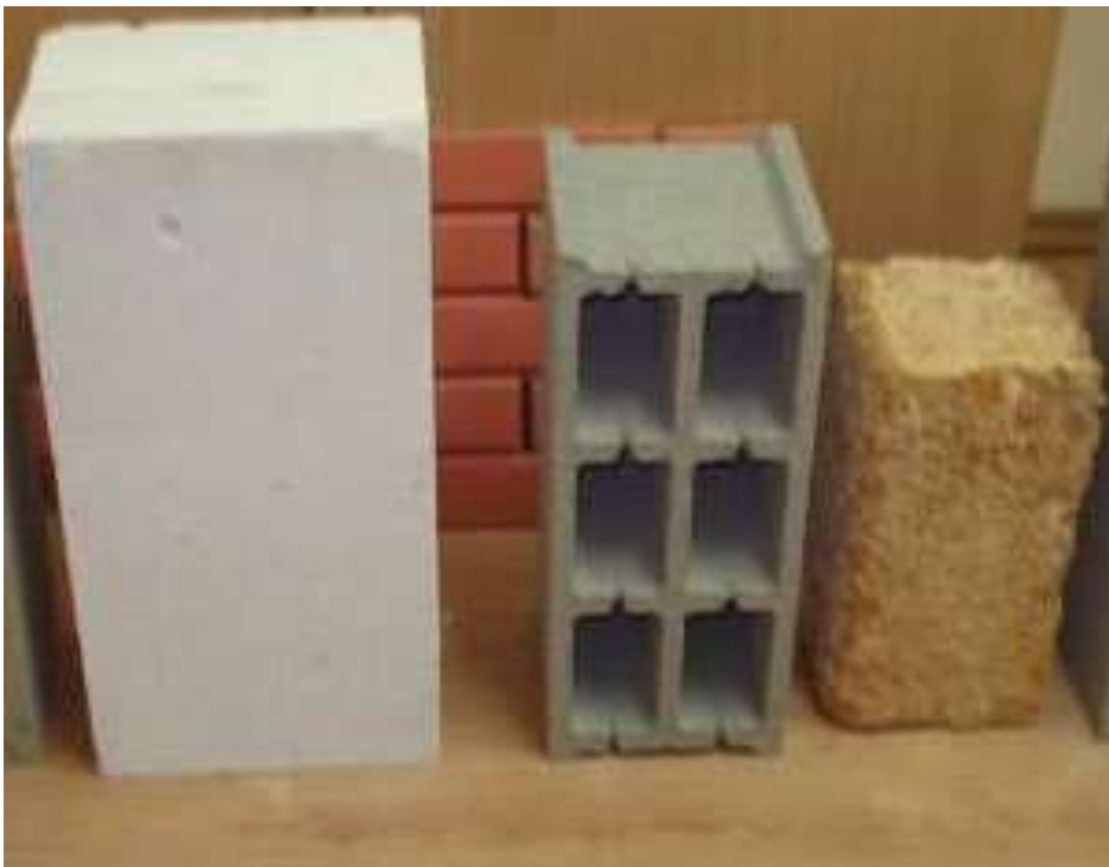


Рис. 1.3. Порівняння габаритів газобетонного блока та блока з ракушняка та шлакоблока

Табл. 1. 2. Порівняння характеристик матеріалів для кам'яної кладки

Характеристика	Цегла	Ракушняк	Газобетонний блок
Об'єм на одиницю, м ³	0,00195	0,0192	0,0450
Щільність, кг/м ³	1700-1800	800-1400	400-500
Теплопровідність, Вт/м·К	0,3-0,8	0,25-0,85	0,15-0,3
Звукоізоляція, дБ	40	40	37
Геометрія елементів	Відносно рівномірний розмір із мінімальною похибкою, невеликий розмір однієї цеглини	Відносно рівномірний розмір із мінімальною похибкою, великий розмір одного блока	Сторони ідеально паралельні, відхилення від заявленого розміру не більше 1 мм, великі блоки

Завдяки можливості простої механічної обробки (розпилювання, фрезерування, штроблення) блокам легко надають потрібної форми, тоді як цегла є складнішою у роботі. Це дозволяє значно скоротити терміни спорудження будівель [9,11].

Для прикладу, на зведення будинку площею 100 м² з газобетону бригаді з трьох робітників потрібно близько двох тижнів. Аналогічна будівля з цегли вимагатиме у кілька разів більше часу [9].

Зменшення маси конструкцій та кількості операцій мурування позитивно впливає на трудомісткість процесу та умови організації праці. Крім того, застосування спеціальних тонкошарових клейових сумішей, які відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-126:2011 «Будівельні матеріали. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови» [12], дозволяє відмовитися від

традиційних вапняно-цементних розчинів і скоротити тривалість виконання робіт завдяки відсутності етапу приготування розчину.

Разом з тим, при муруванні з газобетонних блоків існує проблема підвищених навантажень на опорно-руховий апарат робітників через необхідність виконання великої кількості вертикальних операцій, пов'язаних із підйомом та переміщенням блоків [9]. Це вимагає впровадження механізованих засобів подачі матеріалів та дотримання норм охорони праці.

У статті [13] професора В. Сердюка зазначено, що головна проблема застосування газобетону полягає в недостатній увазі будівельників до зовнішнього оздоблювального шару стіни з цього матеріалу. Саме цей чинник визначає ефективність функціонування огорожувальної конструкції. Якщо використовуються шпалери, що миються і не пропускають пару, у поєднанні з малопаропроникним зовнішнім покриттям (цементно-піщана штукатурка, полімерні фарби), в стіні накопичується волога. На межі «газобетонштукатурка» може відбуватися конденсація пари, при цьому граничний шар перезволожується і під час замерзання руйнується штукатурка, що суттєво погіршує експлуатаційні характеристики конструкції. Газобетон має не лише високе водопоглинання та капілярне підсмоктування, але й здатність вбирати вологу з повітря в приміщеннях із підвищеною вологістю. За узагальненими даними, при щільності 400...500 кг/м³ сорбційна вологість газобетону за відносної вологості повітря 60% становить близько 4%, при 80% - 5...6%, а при 100% - приблизно 13...15% за масою [13]. Підвищене зволоження газобетону в умовах надмірної сорбційної вологості суттєво збільшує коефіцієнт теплопровідності. Результати лабораторних експериментів та натурних випробувань [13] свідчать, що експлуатаційні властивості газобетону значною мірою залежать від інтенсивності процесів тепловологообміну в стінах будівлі. За даними досліджень газобетону щільністю 400 і 500 кг/м³ на зразках з різним вмістом води. Встановлено, що зростання теплопровідності тим більше, чим вища вологість матеріалу та нижча температура. При від'ємних температурах теплопровідність (λ) не завжди збільшується, адже волога, яка міститься у

великих порах у невеликих кількостях, утворює пухкий лід (іній). У такому випадку теплопровідність не зростає, а навпаки - зменшується. Відомо, що теплопровідність льоду при зниженні температури від 0 до -100 °С зростає з 2,22 до 3,48 Вт/(мК). Лід проводить тепло краще за воду, забезпечуючи приблизно у 4 рази більшу теплопровідність за однакових умов.

У дослідженні [13, 14] також зазначено, що відсутні нормативний документ і уніфікована методика визначення коефіцієнта теплопровідності залежно від вологості будівельних матеріалів. Існує багато узагальнених математичних залежностей для різних матеріалів. Значний вплив мають склад, структура, пористість, форма та просторове розташування пор. Найвні дослідження здебільшого зводяться до встановлення емпіричних залежностей теплопровідності (λ) від вологості (W) - $\lambda(W)$ для окремих матеріалів. Такі залежності $\lambda(W)$ у різні роки були отримані в роботах [13, 14, 16] та систематизовані у праці [13] (табл. 1.3).

Табл. 1.3. Емпіричні залежності коефіцієнта теплопровідності від вологості будівельних матеріалів

Характеристика матеріалів	Розрахункова формула
Утеплювачі органічного походження	$\lambda_w = \lambda \left(1 + \frac{W_M \times k}{100} \right)$
Матеріали неорганічного походження	$\lambda_w = \lambda \left(1 + \frac{W_{об} \times k}{100} \right)$
Органічні утеплювачі ніздрюватої структури	$\lambda_w = \lambda(1 + k \times W)$ $\Delta\lambda_w = \alpha W_k$
Органічні матеріали волокнистої структури	$\lambda_w = \lambda \times e^{kW}$
Неорганічні матеріали ніздрюватої структури	$\lambda_w = \lambda + kW_{об}$ $\lambda_w = k \frac{W}{100} + \alpha$
Відповідно λ , λ_w - коефіцієнти теплопровідності сухого і вологого матеріалу, Вт/м ² С; $\Delta\lambda_w$ -поправочний коефіцієнт теплопровідності, Вт/м ² С; W_M , $W_{об}$ - вологість матеріалу по масі і по об'єму відповідно, %; e -основа натурального логарифма; k , α - емпіричні коефіцієнти.	

Враховуючи здатність газобетону активно поглинати вологу, що призводить до зниження термічного опору стінової огорожувальної конструкції, проектування вузла з'єднання стіни з фундаментом повинно передбачати запобігання капілярному підсосу вологи з основи ґрунту.

Зовнішні оздоблювальні роботи фасадів необхідно проводити з відтермінуванням на 1-2 роки та лише після завершення внутрішніх робіт, які включають вологі процеси, такі як стяжка під підлогу чи штукатурка внутрішніх стін. При цьому слід застосовувати оздоблювальні матеріали, що не обмежують дифузію водяної пари [13]. Паропроникність зовнішнього покриття повинна перевищувати показник матеріалу стіни.

Надійна експлуатаційна якість стінової конструкції досягається завдяки наявності облицювального шару - цегляного, панелі сайдингу або вагонки з повітряним прошарком 3-4 см, який виконує функцію вентиляованого фасаду.

Будівельні матеріали відіграють ключову роль у формуванні не лише конструктивних рішень, а й економічної ефективності будівельного процесу. Вибір між традиційною цеглою, блоками з природного каменю (ракушняком) чи сучасними газобетонними блоками визначає не тільки архітектурний вигляд споруди, але й витрати на зведення, швидкість виконання робіт та довговічність конструкції. Важливим фактором є раціональність використання матеріалу: його розміри, маса, теплотехнічні властивості та трудомісткість мурування напряму впливають на загальні фінансові показники будівництва. У сучасних умовах особливої актуальності набуває порівняльний аналіз матеріалів, адже він дозволяє виявити оптимальне співвідношення «вартість-якість» для конкретного типу будівлі. Газобетон завдяки великим блокам і зменшеній щільності дозволяє суттєво скоротити терміни мурування та навантаження на фундамент, тоді як цегла забезпечує кращу довговічність і ремонтпридатність. Блоки з ракушняка займають проміжне положення за вартісними та технічними характеристиками, поєднуючи прийнятну ціну з достатніми показниками міцності та теплоізоляції. Для підвищення практичної цінності дослідження доцільно провести економічний аналіз витрат на зведення 1 м² стіни з різних

матеріалів. Саме такі розрахунки дозволяють наочно оцінити конкурентні переваги матеріалів і надати аргументовані рекомендації для практики проектування та будівництва (табл. 4) [9,10,18].

Табл. 1.4. Орієнтовна вартість зведення 1 м² стіни (за середніми ринковими показниками)

Показник	Цегла	Ракушняк	Газобетон
Середня вартість матеріалу, грн/м ³	5500-6000	2800-3500	3200-4000
Витрати матеріалу на 1 м ² стіни (товщина 380 мм)	0,38 м ³ (≈160 шт.)	0,38 м ³ (≈20 блоків)	0,38 м ³ (≈8 блоків)
Вартість матеріалу на 1 м ² стіни, грн	2100-2300	1100-1300	1200-1500
Трудові витрати, люд.-год на 1 м ²	3,0-3,5	1,5-2,0	1,0-1,5
Загальна вартість 1 м ² стіни (матеріал + робота), грн	2400-2700	1300-1500	1400-1700

Вибір будівельного матеріалу завжди передбачає оцінку не лише основних технічних характеристик, а й низки додаткових аспектів. Ці аспекти часто визначають практичність, доцільність та економічну ефективність зведення будівлі. Особливе значення мають швидкість будівництва, теплотехнічні властивості, організаційні умови праці, експлуатаційна надійність та екологічність. Аналіз цих показників дає змогу зробити обґрунтований висновок про оптимальний матеріал для конкретних умов.

Одним із важливих критеріїв виступає швидкість зведення. Використання газобетонних блоків значно пришвидшує процес будівництва, адже один блок

може замінити приблизно 16 цеглин. Це дозволяє скоротити кількість операцій мурування та зменшити загальну трудомісткість. Для великих об'єктів цей фактор набуває особливого значення, оскільки забезпечує істотне зниження термінів будівництва.

Порівняно з цегляною кладкою, яка потребує більше часу, газобетонна кладка виконується швидше та простіше. Це важливо при реалізації проектів із жорсткими термінами виконання робіт. Разом із тим, висока швидкість робіт потребує ретельного контролю якості, щоб уникнути похибок, які можуть вплинути на довговічність конструкції. Таким чином, швидкість зведення є вагомим перевагою газобетону.

Не менш важливим параметром виступають теплотехнічні властивості. Газобетон має низьку теплопровідність, що дозволяє ефективно зменшити втрати тепла через огорожувальні конструкції. Це сприяє зниженню витрат на опалення в зимовий період і на охолодження влітку. Завдяки цьому будівлі з газобетону мають кращу енергоефективність.

Однак теплотехнічні переваги мають і свої обмеження. Газобетон чутливий до підвищеної вологості, що може призвести до зниження його теплоізоляційних властивостей. В умовах вологого клімату або при недостатньому захисті від атмосферних впливів ефективність матеріалу зменшується. Це потребує додаткових заходів із гідроізоляції та оздоблення фасадів.

Цегла у цьому контексті виглядає більш стійкою, адже вона менш сприйнятлива до вологи. Проте за теплоізоляційними характеристиками цегла поступається газобетону. Таким чином, вибір між матеріалами залежить від кліматичних умов і вимог до енергоефективності будівлі.

Організаційні та трудові умови також мають велике значення. Газобетонні блоки, завдяки своїм великим розмірам, скорочують кількість операцій під час мурування. Це полегшує організацію робіт і дозволяє швидше виконувати завдання. Проте великі блоки створюють додаткові навантаження на робітників, особливо при ручному переміщенні.

У випадку багатоповерхових будівель або об'єктів із великими обсягами робіт може виникати потреба в застосуванні спеціального обладнання для монтажу блоків. Це зменшує переваги у трудових витратах, проте забезпечує рівномірність кладки та знижує ризик помилок. Таким чином, організаційні умови визначають доцільність використання того чи іншого матеріалу.

Ще одним критерієм виступає експлуатаційна надійність. Газобетон вимагає захисного оздоблення, яке повинно враховувати його паропроникність. Використання матеріалів, що перешкоджають виходу вологи, може спричинити накопичення конденсату та пошкодження стін. Тому оздоблювальні шари мають добиратися з урахуванням властивостей газобетону.

Цегляна кладка менш залежна від оздоблювальних матеріалів, проте й вона вимагає захисту від атмосферних впливів. Загалом, у довгостроковій експлуатації обидва матеріали здатні забезпечити необхідну надійність, якщо дотримані будівельні норми. Різниця полягає у складності та вартості додаткових заходів.

Екологічність матеріалів стає дедалі актуальнішим фактором. Газобетон має менші енерговитрати у виробництві порівняно з цеглою, що зменшує його екологічний слід. Крім того, газобетон не містить токсичних домішок і є безпечним для довкілля та людини. Це робить його більш привабливим у контексті сучасних екологічних вимог.

Цегла ж, хоча й виготовляється з природної сировини, потребує значних енерговитрат при випаленні. Це збільшує загальне навантаження на довкілля. Проте довговічність цегляних споруд частково компенсує цей недолік, адже вони можуть служити століттями без втрати своїх властивостей.

У підсумку можна сказати, що додаткові аспекти вибору матеріалу відіграють ключову роль у прийнятті рішення. Газобетон забезпечує швидкість зведення, високу теплоізоляцію та екологічність, проте вимагає захисних заходів від вологи та підвищеної уваги до умов експлуатації. Цегла натомість більш надійна у вологих умовах, але потребує більше часу та ресурсів для будівництва.

Таким чином, вибір між газобетоном і цеглою залежить від конкретних вимог до об'єкта. Якщо на перший план виходить енергоефективність і швидкість зведення, доцільніше застосовувати газобетон. Якщо ж пріоритетом є довговічність і стійкість до вологи, цегла залишається кращим рішенням. Обидва матеріали мають свої сильні та слабкі сторони, які необхідно враховувати ще на етапі проектування (таблиця 1.5).

Проведений аналіз показав, що вибір будівельного матеріалу істотно впливає на ресурсоемність будівництва, його економічність, енергоефективність та довговічність конструкцій. Серед розглянутих матеріалів (цегла, блоки з ракушняка та газобетонні блоки) кожен має свої переваги та обмеження, які визначають сферу його оптимального застосування.

Газобетонні блоки забезпечують високу швидкість зведення, зменшують трудомісткість і навантаження на фундаменти завдяки низькій щільності матеріалу. Вони характеризуються добрими теплоізоляційними властивостями та екологічністю. Однак чутливість газобетону до вологи потребує ретельного проектування вузлів стикування, застосування захисних оздоблювальних шарів та забезпечення належних умов експлуатації.

Цегла відзначається високою міцністю, стійкістю до вологи та довговічністю. Вона менш вимоглива до захисних заходів, проте має значно більші трудові й часові витрати на виконання мурувальних робіт, а також нижчу теплоізоляційну ефективність.

Табл. 1.5.- Порівняння газобетону та цегли за основними характеристиками

Критерій	Газобетон	Цегла
Швидкість зведення	Один блок замінює ~16 цеглин, скорочує терміни будівництва, знижує трудомісткість	Будівництво більш повільне, потребує більше операцій мурування
Теплотехнічні властивості	Високий опір теплопередачі, добра	Нижчі теплоізоляційні характеристики,

	теплоізоляція	потребує додаткового утеплення
Стійкість до вологи	Вразливий до підвищеної вологості, потребує захисного оздоблення	Менш чутливий до вологи, довше зберігає властивості без додаткових заходів
Організаційні та трудові умови	Великі блоки зменшують кількість операцій, але збільшують навантаження на робітників	Легші елементи, проте більший обсяг мурувальних робіт
Необхідність оздоблення	Обов'язкове оздоблення з урахуванням паропроникності	Бажане оздоблення, але менш критичне
Експлуатаційна надійність	Надійний за умови правильного захисту від вологи	Дуже надійний, довговічний навіть без спеціальних заходів
Екологічність	Менші енерговитрати у виробництві, безпечний для довкілля	Високі енерговитрати при випаленні, але довговічність частково компенсує
Тривалість служби	Висока, але залежить від захисних заходів	Дуже висока, будівлі можуть служити століттями
Вартість будівництва	Нижча завдяки швидкому зведенню та меншій трудомісткості	Вища через більшу тривалість і складність робіт

Ракушняк посідає проміжне місце за показниками «вартість/якість». Він дешевший за цеглу та газобетон, проте поступається за точністю геометрії та

вимагає додаткових заходів для забезпечення належної міцності кладки.

Таким чином, вибір матеріалу має ґрунтуватися на комплексній оцінці технічних, економічних та експлуатаційних факторів з урахуванням кліматичних і функціональних умов об'єкта.

Основні шляхи зниження ресурсоемності будівництва за рахунок матеріалів:

- застосування великоформатних блоків (газобетон, ракушняк), що скорочує кількість операцій мурування та терміни зведення будівель;
- використання тонкошарових клейових сумішей замість традиційних цементних розчинів, що зменшує витрати матеріалів і прискорює процес робіт;
- впровадження механізованих засобів подачі та укладання блоків для зниження фізичного навантаження на робітників;
- підбір оздоблювальних матеріалів із підвищеною паропроникністю для забезпечення ефективного функціонування газобетонних конструкцій;
- виконання економічних розрахунків на етапі проектування (вартість матеріалів, праці, експлуатаційні витрати), що дозволяє обґрунтовано вибрати оптимальний варіант.

Пропозиції для практики:

- при будівництві малоповерхових енергоефективних будівель доцільно застосовувати газобетон із обов'язковим урахуванням вимог до гідро- та пароізоляції;
- для споруд, де пріоритетом є довговічність та стійкість до вологи (наприклад, громадські будівлі або об'єкти у вологому кліматі), раціонально використовувати цеглу;
- у проєктах з обмеженим бюджетом та помірними вимогами до теплотехнічних властивостей можна розглядати блоки з ракушняка як економічно обґрунтоване рішення;
- доцільно розробити й впровадити методику оцінки коефіцієнта теплопровідності залежно від вологості для різних матеріалів, що дозволить точніше прогнозувати їх експлуатаційні характеристики.

1.3. Узагальнення показників ефективності будівельно-технологічних процесів для визначення напрямів розвитку технологій виконання кам'яних робіт

У сучасному будівельному виробництві одним із ключових завдань є підвищення ефективності будівельно-технологічних процесів. Кам'яні роботи, що залишаються базовим видом діяльності у зведенні житлових і промислових об'єктів, характеризуються високою трудомісткістю та значним фізичним навантаженням на робітників-мулярів.

Узагальнення показників ефективності будівельно-технологічних процесів є необхідною умовою для обґрунтування напрямів розвитку сучасних технологій виконання кам'яних робіт. Складність таких процесів зумовлена багатofакторністю їхнього впливу на кінцевий результат, що проявляється як у технічних, так і в організаційно-економічних аспектах [17]. У цьому контексті важливим завданням є систематизація та інтеграція окремих показників ефективності в єдину модель, здатну відображати реальні умови виробництва будівельної продукції.

Саме тому виникає потреба в узагальненні показників ефективності, які б дозволяли системно оцінити та зіставити різні технологічні рішення. Такий підхід дає змогу визначити найбільш раціональні напрями розвитку технологій виконання кам'яних робіт, спираючись на об'єктивні кількісні критерії. Узагальнення показників базується на поєднанні матеріальних, трудових та організаційних чинників у єдину систему.

Основними показниками ефективності будівельно-технологічних процесів прийнято вважати продуктивність праці, трудомісткість, собівартість, якість, а також рівень механізації робіт [18]. Однак їх окремий розгляд не дозволяє отримати комплексну характеристику, яка б відображала взаємозв'язок між технологічними рішеннями, організацією виробництва та умовами праці. Тому виникає потреба у створенні узагальненої моделі, яка інтегрує техніко - економічні та ергономічні параметри.

Камінь як будівельний матеріал розглядається не лише з позицій його міцності чи розмірів, а як об'єкт, що потребує низки послідовних операцій для укладання. Одним із головних критеріїв стає показник динамічної роботи муляра, що характеризує суму фізичних зусиль, необхідних для переміщення та встановлення елементів. Формалізація цього процесу у вигляді залежності дозволяє оцінити навантаження на робітника з урахуванням траєкторій руху, відстаней і маси елементів. Таким чином створюються умови для комплексного аналізу та порівняння технологій виконання кам'яних робіт.

Зіставлення кладки з цегли та блоків дає змогу наочно виявити переваги та недоліки кожного варіанта. Цегляна кладка відзначається високою точністю, проте потребує великої кількості операцій та повторюваних рухів. Блокова кладка дає змогу зменшити кількість операцій, але значно збільшує масу окремого елемента. Узагальнені показники відображають ці відмінності у числовій формі, що дозволяє визначити доцільність застосування тієї чи іншої технології залежно від умов будівництва.

Важливою складовою аналізу є умови організації робочого місця. У моделі враховано, що значна частина зусиль витрачається не лише на безпосереднє укладання каменю, а й на подачу та розташування матеріалу. Наприклад, розташування піддонів з цеглою на різній висоті суттєво впливає на навантаження на м'язовий апарат муляра. Найбільш складними виявляються перші ряди кладки, коли робітник змушений виконувати рухи у незручному положенні, що підвищує ризик перенапруження поперекового поясу. Цей фактор відображається через додаткові коефіцієнти динамічної роботи, які демонструють зростання трудомісткості на початкових етапах. Саме тут особливого значення набуває впровадження засобів малої механізації.

З метою зменшення негативного впливу подібних факторів передбачається впровадження засобів малої механізації. Узагальнена система показників дозволяє враховувати два принципово різні варіанти - ручну та механізовану подачу матеріалів. Використання кранів-маніпуляторів, пересувних підмостків із регульованим рівнем, локальних розчинозмішувачів на робочому місці значно

скорочує витрати фізичної праці. Розрахунки підтверджують, що механізована подача зменшує динамічну роботу майже удвічі. Це доводить доцільність упровадження технічних рішень навіть на окремих етапах виконання кам'яних робіт.

Проведені експериментальні розрахунки показали, що варіювання параметрів - від вибору матеріалу до засобів транспортування - дозволяє досягти оптимізації трудових процесів. Особливо ефективним виявилось використання підйомних підмостків із регульованою висотою, що забезпечують оптимальне положення робітника впродовж усього процесу кладки. Це знижує навантаження на м'язовий апарат і водночас сприяє підвищенню продуктивності праці.

Особливістю такого підходу є порівняння традиційної технології кладки з цегли та кладки з блоків [17, 18]. Обидві технології мають різний рівень трудомісткості, витрат часу та фізичних зусиль робітників, що зумовлює необхідність обґрунтування вибору матеріалу та організаційно-технологічних рішень (рис. 1.4, 1.5) [4, 9, 17]. Додаткове врахування умов праці, зокрема навантаження на опорно-руховий апарат каменярів, дозволяє визначити найбільш раціональні методи організації процесу.

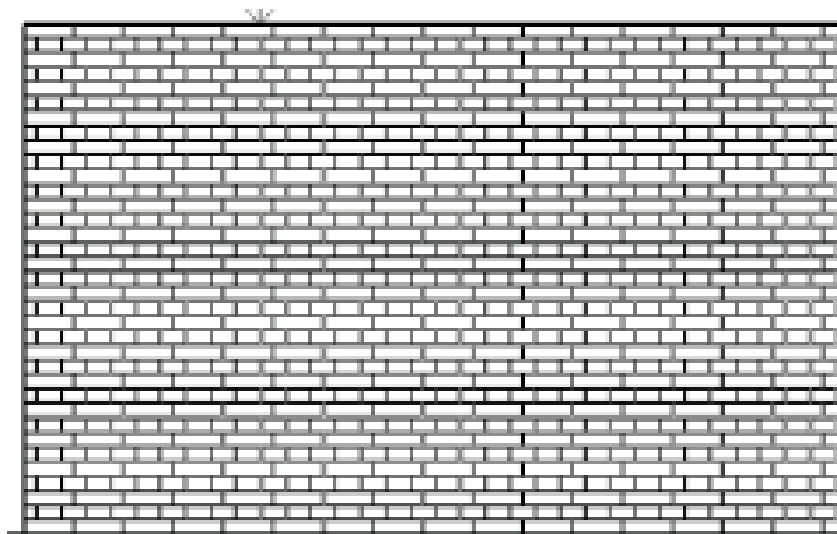


Рис. 1.4. Кладка зовнішньої стіни з цегли

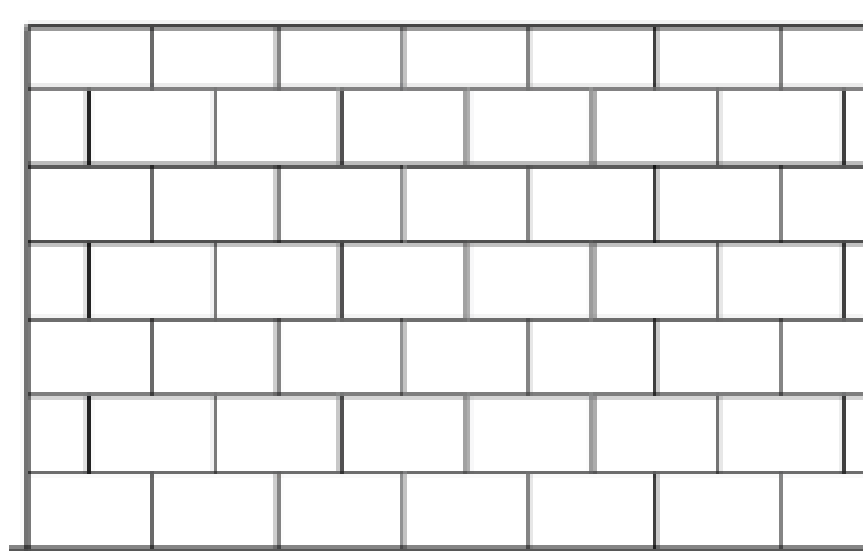


Рис. 1.5. Кладка зовнішньої стіни з кам'яних блоків

Узагальнені підходи ефективності мають враховувати як статичні, так і динамічні характеристики праці, включно з оцінкою переміщення робітників та операцій подачі матеріалів [9, 17]. Такий підхід дозволяє здійснювати моделювання виробничих ситуацій і проводити обчислювальні експерименти, що дають змогу кількісно оцінити рівень впливу різних технологічних рішень. Застосування механізованих засобів подавання матеріалів та малих засобів механізації дозволяє знизити частку ручної праці та компенсувати вплив найбільш несприятливих факторів [17].

Необхідно вирішити задачу оцінки умов праці робітників, пов'язаних із переміщенням і подачею матеріалів на робочому місці. Подача цегли й блоків має бути максимально раціональною з точки зору організації праці та часу, тому вважаємо, що другий муляр із ланки подає найближчу цеглу з піддона. Проаналізуємо робоче місце мулярів під час роботи на вищезгаданій ділянці зовнішньої стіни (рис.1.6) [9].

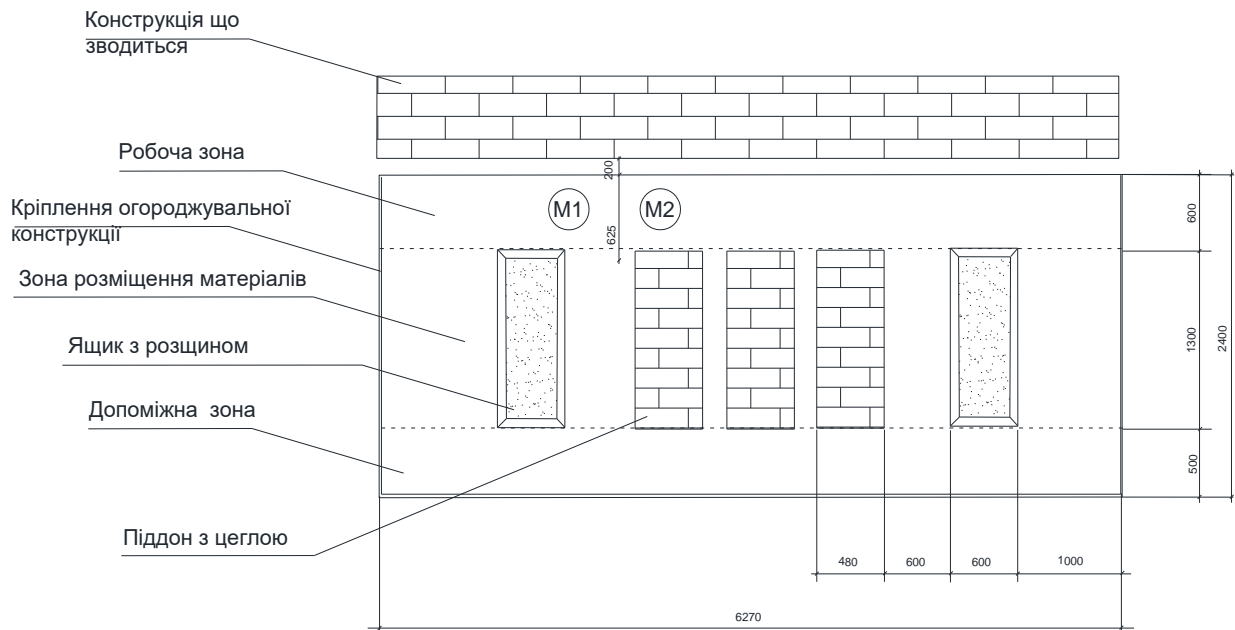


Рис. 1.6. Організація робочого місця мулярів

Спочатку ми домовилися, що центр ваги муляра M1 розташований на 200 мм від зводжуваної стіни. Муляр M2 подає йому цеглу в робочу зону із зони матеріалів. Отримуємо $500 + 250/2 = 625$ мм. Максимальна висота піддона становить 1500 мм. Отже, середня висота знаходиться трохи вище рівня пояса, там само, де здійснюється подача.

Найскладнішим для оцінки є показник загальної динамічної роботи безпосередньо на кладочні процеси, який розраховується за формулою (1). Формулу модернізовано, адаптувавши її під будівельну галузь. Модернізація полягає у заміні відстані на різницю показників, прив'язаних до системи координат з робітником у її початку [2].

$$A = \left(M(z_i - z_{i-1}) + \frac{M(\sqrt{(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2})}{9} + \frac{M(z_i - z_{i-1})}{2} \right) \times k, \quad (1.7)$$

Розглянемо в декартовій системі координат кожний ряд кладки (Рис. 1.7).

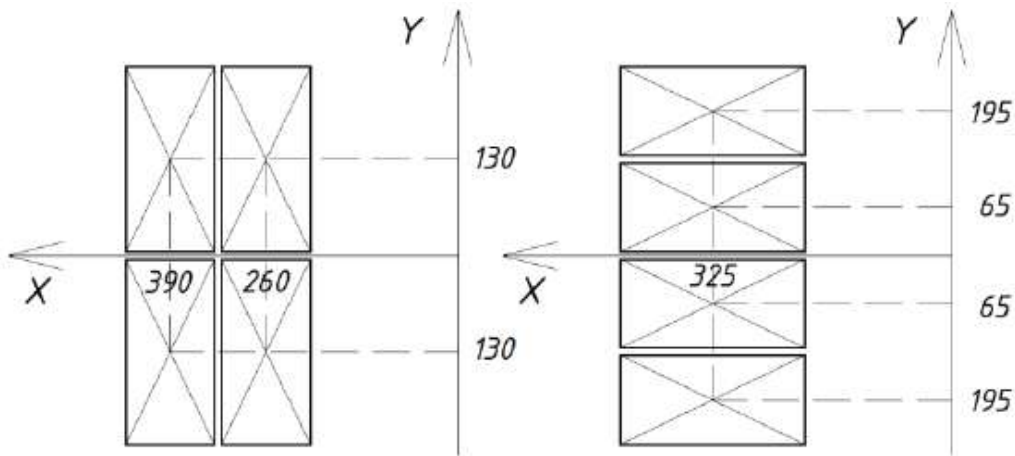


Рис. 1.7. Ряди цегляної кладки в системі координат

Маючи масу елементів кладки, масу кельми з розчином та обчисливши переміщення всіх операцій під час зведення об'єкта, можемо розпочати розрахунки [3,4,12].

Вага цегли - 3,3 кг.

Вага цементного розчину з об'ємною вагою 1500 кг/м^3 , необхідного на 2 грані цегли з товщиною шва 10 мм, дорівнює 567 г.

Маса кельми становить 300 г.

Нанесення розчину виконується по тій самій траєкторії, що й укладання каменю, отже, цей вид роботи можна врахувати коефіцієнтом.

Вага вапнякового блока - 18 кг. Для покриття його площі потрібно 3,75 кг розчину. Для цього необхідно тричі набрати по 1,25 кг розчину, щоб рівномірно покрити поверхню блока [12].

Щоб отримати показник загальної динамічної роботи з нанесення розчину, на отримані коефіцієнти слід помножити роботу з виконання безпосередньо кам'яної кладки.

Наприклад, для 5-го ряду цегли, згідно з формулою (7):

$$A = \left(3,3 \times 0,235 + \frac{3,3 \times (\sqrt{0,195^2 + 0,325^2})}{9} + \frac{3,3 \times 0,235}{2} \right) \times 6$$

Таким чином, розрахунки виконувались для кожного елемента кладки.

Модернізована формула дозволяє здійснювати обчислювальні експерименти з вимірювання показника загальної динамічної роботи під час виробництва кам'яних конструкцій залежно від застосовуваних матеріалів. Варіювання цих параметрів і отримані результати зведено в таблицю 1.6.

Табл. 1.6. Умови праці муляра в залежності від технологічних операцій

Технологічні операції та умови праці, кДж	Кладка цегли	Кладка з мілких блоків	Кладка з газобетонних блоків
Установка порядовки, натягування причального шнура, кДж	93	93	93
Установлення та переставлення помостів (риштувань), кДж	260	260	260
Подача, укладання та фіксація матеріалів, кДж	2207	1766	1236
Мурування перших рядів, кДж	2662	2263	1584
Мурування наступних рядів, кДж	3770	2988	2175
Перевірка якості мурування, кДж	67	67	67
Прибирання робочого місця, кДж	115	115	115
Всього	9174	7552	5530

За результатами таких обчислень бачимо, що найбільш трудомісткою є кладка перших рядів, оскільки під час її виконання на поперек припадає додаткове навантаження (рис. 1.8) [9].

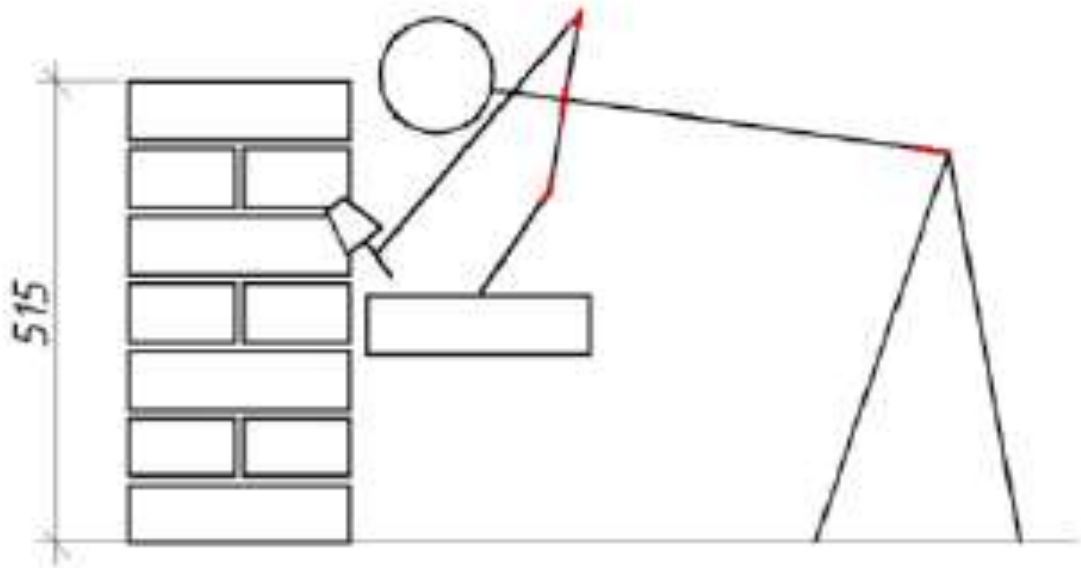


Рис. 1.8. Кладка муляром перших рядів.

Таким чином, узагальнення показників ефективності будівельно-технологічних процесів створює методологічну основу для визначення перспективних напрямів розвитку технологій кам'яних робіт. Наукова новизна полягає у комплексному врахуванні фізичних, організаційних і технічних чинників, що дозволяє отримати об'єктивну картину трудових витрат. Практична значущість результатів полягає у можливості застосування отриманих висновків для обґрунтованого вибору технологій, проектування робочих місць і впровадження механізованих засобів. У перспективі це сприятиме зниженню трудомісткості, підвищенню безпеки праці та розвитку сучасних методів організації кам'яного будівництва.

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні положення

У сучасному розумінні архітектура - це мистецтво створювати, проектувати й споруджувати будівлі, споруди та їхні комплекси. Вона формує умови для всіх життєвих процесів. За своїм емоційним впливом архітектура є одним із найдавніших і найвагоміших видів мистецтва. Виразність її художніх образів постійно впливає на людину, адже все її життя відбувається в архітектурному середовищі. Водночас створення виробничої архітектури потребує значних витрат суспільної праці та часу. Тому до архітектури, окрім функціональної доцільності, зручності та естетичності, висуваються також вимоги технічної раціональності й економічності. Крім продуманого планування приміщень відповідно до їхніх функціональних процесів, комфорт усіх будівель забезпечується правильним розміщенням сходів, ліфтів, устаткування та інженерних систем (санітарних приладів, опалення, вентиляції). Отже, форма споруди значною мірою визначається функціональною закономірністю, але водночас вона підпорядковується законам краси.

Раціональне проектування сучасних будівель передбачає узгодження архітектурних, конструктивних і інженерних рішень у єдиній системі. Особлива увага приділяється енергоефективності споруд, що досягається за рахунок оптимального орієнтування будівель, використання теплоефективних матеріалів і сучасних систем опалення та вентиляції. Важливим напрямом є впровадження принципів сталого розвитку, які передбачають мінімізацію впливу на довкілля протягом усього життєвого циклу будівлі. Використання новітніх цифрових технологій, таких як інформаційне моделювання будівель (BIM), дає змогу підвищити точність проектних рішень і ефективність управління будівництвом.

Окрім цього, під час розроблення архітектурно-планувальних рішень враховуються вимоги доступності для маломобільних груп населення, безпечної евакуації та комфортного пересування всередині будівлі. Значну роль відіграє і благоустрій прилеглої території, який формує зручне середовище для мешканців та відвідувачів. При проектуванні житлових комплексів важливо забезпечити

баланс між щільністю забудови, інсоляцією приміщень і наявністю зелених зон. Архітектура в цьому контексті розглядається не лише як форма будівлі, а як складова гармонійного міського простору, що впливає на якість життя людей. Таким чином, сучасні вимоги до архітектури спрямовані на створення безпечного, функціонального й естетично привабливого середовища для людини.

Зниження витрат у галузі архітектури й будівництва досягається завдяки раціональним об'ємно-планувальним рішенням, обґрунтованому вибору будівельних і оздоблювальних матеріалів, полегшенню конструкцій та вдосконаленню методів виконання робіт. Основним економічним резервом у містобудуванні є підвищення ефективності використання земельних ресурсів.

Ступінь вогнестійкості будівлі - II.

Об'єкт «Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення» належить до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Проектом передбачено застосування виключно тих матеріалів і обладнання, які вже тривалий час використовуються на будівельному ринку України та мають необхідні сертифікати або офіційні дозволи на використання.

Проектна документація включає вибір генеральної підрядної організації та постачальників будівельних матеріалів, конструкцій, технологічного й інженерного обладнання після проведення експертизи і затвердження проекту з урахуванням забезпечення проектних показників та технічних характеристик.

Для запобігання використанню будівельних матеріалів і конструкцій із невизначеними або такими, що не відповідають проектним вимогам показниками пожежної безпеки, а також обладнання без відповідних сертифікатів чи дозволів, Замовник повинен передбачати у договорах наявність сертифікатів, дозволів і протоколів випробувань як обов'язкові додатки.

Зазначені документи подаються під час прийняття об'єкта в експлуатацію.

2.2. Природні умови

Відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 снігове навантаження для м. Одеса- 1,37

кПа (137 кг/м²), вітрове навантаження для м. Одеса - 0,46 кПа (46 кг/м²). Середня температура найбільш холодної п'ятиденки: -21⁰С. Розрахункова зимова температура найбільш холодної доби: -24⁰С. Агресивні дії технологічних процесів на будівельні конструкції відсутні.

2.3. Об'ємно-планувальне рішення будівлі

2.3.1. Загальні положення

У процесі розвитку типізації проектування та індустріалізації будівництва житлове зведення набуло значних масштабів. Одним із найважливіших соціально орієнтованих завдань є забезпечення кожної сім'ї окремим житловим приміщенням. При цьому житлове будівництво здійснюється у взаємозв'язку з розміщенням закладів повсякденного культурно-побутового обслуговування. Межі мікрорайонів формуються вулицями, тому при проектуванні житлових будинків передбачаються широкі проїзди та тротуари, які забезпечують зручний рух пішоходів і доступ пожежної техніки у разі необхідності.

З метою раціонального використання міських земельних ресурсів запроєктовано дев'ятиповерховий житловий будинок секційного типу. У проєктованому будинку кожна квартира включає такі приміщення:

- житлові кімнати;
- кухня;
- коридор;
- ванна;
- санвузол;
- балкон.

Довжина будівлі становить 65,1 м, ширина - 37,0 м. Кількість поверхів - дев'ять. Висота поверху дорівнює 3,150 м. Підвальне приміщення розташоване на рівні -3,600 м.

Сучасні житлові будинки проєктуються з урахуванням енергоефективності, екологічності та довговічності конструкцій. Значна увага приділяється теплоізоляції зовнішніх огорожувальних елементів і зменшенню втрат енергії

через покрівлю, стіни та вікна. Для підвищення комфортності мешканців передбачаються системи природного та штучного освітлення, що забезпечують раціональне використання електроенергії. У будівлі планується встановлення сучасного ліфтового обладнання, яке відповідає вимогам енергоощадності та безпеки. У процесі проектування враховано необхідність звукоізоляції між квартирами, що підвищує рівень приватності й зручності проживання. Особлива увага приділена питанням пожежної безпеки - забезпечено вільні шляхи евакуації, димовидалення та доступ до пожежних кранів. Для поліпшення умов експлуатації передбачено наявність сміттєпроводів або окремих приміщень для збору твердих побутових відходів.

Благоустрій прилеглої території включає озеленення, дитячі ігрові майданчики, місця для відпочинку дорослих і зони для паркування транспорту. Важливим елементом є організація безпечних пішохідних шляхів і зручних підходів до входів у будинок. При плануванні мікрорайону враховано інсоляцію та провітрювання території, що позитивно впливає на санітарно-гігієнічні показники середовища. Передбачається застосування сучасних будівельних матеріалів, сертифікованих на ринку України, які відповідають вимогам екологічної безпеки та довговічності. Конструктивна схема будівлі дозволяє забезпечити раціональне використання площі квартир, а також можливість часткової трансформації внутрішнього простору. Таким чином, проєктоване житло відповідає сучасним стандартам якості, безпеки й комфорту, поєднуючи функціональність, економічність і архітектурну виразність.

У будівлі передбачені трикімнатні квартири. У кожній квартирі запроєктовані роздільні санвузли, що забезпечують необхідні санітарно-гігієнічні умови для мешканців. Також запроєктовано кухні, призначені для приготування та приймання їжі. Площі приміщень достатні для комфортного пересування і зручного використання. Залежно від придбаної квартири власник може мати у своєму розпорядженні від однієї до трьох житлових кімнат і один або два балкони.

Кількість житлових кімнат визначається потребами та побажаннями

мешканців. У складі квартир передбачено вітальню, одну чи кілька спалень, кухню та комору. Кількість приміщень кожного типу змінюється залежно від планувального рішення. Вітальня призначена для приймання гостей, відпочинку й спілкування. Спальні кімнати використовуються для сну та приватного відпочинку власників. Кухня виконує функцію приготування і споживання їжі. Комора необхідна для зберігання побутових речей, інструментів і господарського приладдя.

Загальне планування квартир і розподіл приміщень розроблено відповідно до потреб замовників і сучасних норм комфортності.

2.3.2. Функціональний процес

Житловий будинок головним фасадом виходить на дві вулиці. Торець кутової секції примикає до існуючого 10-ти поверхового житлового будинку, що створює архітектурно завершену композицію кварталу. Г-подібна форма будинку та його розташування забезпечують захист дворової частини від холодних північних вітрів і сприяють формуванню комфортного мікроклімату внутрішнього простору. Таке планувальне рішення дозволяє ефективно організувати прибудинкову територію, розмістивши на ній дитячий майданчик, зону відпочинку для дорослих і господарський двір.

Планувальні рішення житлового будинку визначені вимогами санітарних і протипожежних норм, а також сучасними технічними регламентами. У проєкті враховано орієнтацію приміщень за сторонами світу, що забезпечує оптимальну інсоляцію житлових кімнат. Будівля призначена для максимально ефективного використання площі та створення зручного просторового середовища для мешканців. Передбачено систему централізованого опалення, вентиляції та кондиціонування, що сприяє підвищенню енергоефективності будинку.

У підвалі проєктується вбудована гараж-стоянка для легкового автотранспорту мешканців, обладнана системою димовидалення та автоматичного пожежогасіння. На першому поверсі передбачається розміщення вбудованих приміщень громадського призначення - магазину, кафе, фітнес-клубу та перукарні, у яких відбувається продаж товарів, надання послуг

відвідувачам і робота управлінського персоналу. Наявність цих закладів забезпечує мешканцям доступ до основних послуг без необхідності виходу за межі кварталу, що підвищує рівень комфортності проживання.

Решта поверхів займають житлові квартири різного типу - від одно- до чотирикімнатних, кожна з яких має індивідуальне планування. Можлива також розробка планувань за індивідуальним замовленням відповідно до побажань власників. У квартирах передбачено просторі кухні, ізольовані спальні, вітальні та лоджії з панорамним склінням. Усі санітарно-технічні вузли обладнані сучасними системами водопостачання та каналізації.

Для забезпечення зручних під'їздів до проектованої будівлі передбачено під'їзні дороги, тротуари та пішохідні доріжки з твердим покриттям. Автодороги і майданчики виконані з асфальтобетону з урахуванням нормативних радіусів поворотів і вимог до транспортної безпеки. На території запроектовано місця для тимчасового зберігання автомобілів відвідувачів і службового транспорту. Проектом передбачено суцільне вертикальне планування території з формуванням оптимальних ухилів для відведення поверхневих стоків.

Особливу увагу приділено благоустрою території: заплановано посадку декоративних дерев, облаштування квітників і газонів із багаторічних трав, а також використання енергоощадного вуличного освітлення. Прокладка інженерних комунікацій прийнята підземною, що забезпечує естетичний вигляд території та захист мереж від зовнішніх впливів. Такі рішення сприяють підвищенню екологічної якості житлового середовища.

Житлова площа квартир усього будинку становить **3670,36 м²**, загальна площа квартир - **6596,52 м²**, а площа торгових приміщень - **1121,41 м²** (рис.2.1).

Будівля відповідає сучасним вимогам до комфорту, безпеки та архітектурної виразності, формуючи гармонійне міське середовище та підвищуючи привабливість житлової забудови.

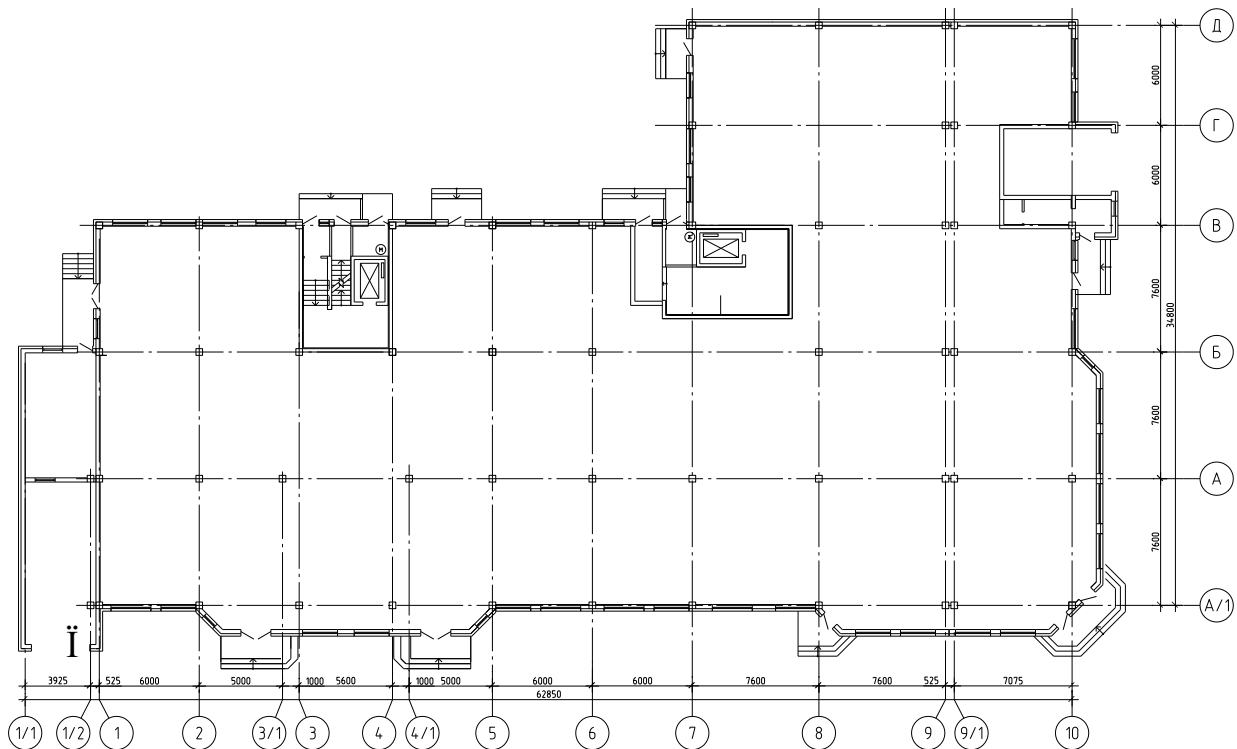


Рис.2.1 План 1-го поверху

2.4. Архітектурно-конструктивне рішення

До складу приміщень багатоповерхового житлового будинку, окрім основного елементу - квартир, запроєктовані вбудовані приміщення громадського призначення: магазини та приміщення для продажу продовольчих товарів. Позитивним аспектом такого рішення є максимальне наближення об'єктів соціально-побутового призначення до житлової зони, що підвищує комфортність проживання та сприяє раціональному використанню території. Таке планувальне рішення відповідає вимогам ДБН В.2.2-15:2019 “Житлові будинки. Основні положення”, оскільки забезпечує зручність обслуговування населення та скорочує витрати на будівництво.

Разом із тим, розміщення магазинів та інших вбудованих приміщень у структурі житлового будинку потребує врахування вимог ДБН В.1.1-7:2016 “Пожежна безпека об'єктів будівництва”, що передбачає дотримання

протипожежних відстаней, ізоляцію приміщень різного призначення та забезпечення евакуаційних шляхів. Для мінімізації шумового впливу та покращення санітарно-гігієнічних умов передбачено застосування звукоізоляційних матеріалів, подвійного скління і системи вентиляції з рекуперацією тепла.

Багатоповерхові житлові будинки є основним типом житла в сучасних містах України, оскільки забезпечують ефективне використання міської території, скорочують протяжність зовнішніх інженерних мереж і транспортних комунікацій. Підвищення щільності забудови при збереженні нормативних санітарних розривів (відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 “Планування і забудова територій”) дозволяє досягти економічного ефекту та зменшити собівартість житла. Висотна структура забудови створює виразний силует міського середовища, формуючи архітектурну домінанту кварталу.

Разом з тим, надмірне використання лише багатоповерхових будівель призводить до одноманітності міського простору та зниження рівня комфортності. Тому доцільно поєднувати будинки різної поверховості, що забезпечує архітектурну різноманітність, оптимальні умови інсоляції та природного провітрювання дворів.

Проектована будівля виконана за каркасною схемою з монолітного залізобетону з безбалковими перекриттями, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-98:2009 “Бетонні та залізобетонні конструкції”. Така конструкція забезпечує високу міцність, довговічність, стійкість до горизонтальних навантажень і дозволяє здійснювати внутрішнє перепланування без зміни несучої системи. Утеплення зовнішніх стін виконується згідно з ДБН В.2.6-31:2021 “Теплова ізоляція будівель”, що гарантує відповідність енергоефективним вимогам і мінімальні тепловтрати.

Запроектвані архітектурно-конструктивні рішення повністю відповідають чинним будівельним нормам України, поєднують функціональність, економічність і сучасну архітектурну виразність, забезпечуючи комфортні умови проживання та надійність експлуатації будівлі.

2.4.1 Фундаменти

У проєктованій будівлі передбачаються монолітні залізобетонні фундаменти, які поділяються на окремо стоячі під колони та стрічкові під несучі стіни і сходові клітини. Окремо стоячі фундаменти забезпечують концентроване сприйняття навантажень від колон та передають їх на ґрунт без деформацій, що відповідає вимогам ДБН В.2.1-10:2018 “Підземні конструкції та фундаменти”.

Стрічкові фундаменти виконані з бетону класу С25 і розташовані під несучими стінами та драбинами, що забезпечує рівномірний розподіл навантажень і стабільність будівлі. Таке рішення дозволяє забезпечити стійкість будинку при впливі горизонтальних і вертикальних навантажень, а також знижує ризик виникнення тріщин у конструкції стін.

Матеріал фундаментів відповідає сучасним стандартам міцності та довговічності, а використання монолітного залізобетону гарантує надійну взаємодію фундаментної системи з іншими конструктивними елементами. Запроєктовано армування фундаментів відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009 “Бетонні та залізобетонні конструкції”, що забезпечує стійкість до деформацій, температурних і усадкових змін матеріалу.

Фундаменти виконують також функцію гідроізоляції будівлі та рівномірного сприйняття навантажень від перекриттів і вертикальних конструкцій. При проєктуванні передбачено дотримання глибини закладання, що враховує глибину промерзання ґрунту, водоносність і тип ґрунту на ділянці будівництва. Конструктивне рішення фундаментів дозволяє забезпечити довговічність будівлі та надійну експлуатацію впродовж усього терміну служби.

Завдяки застосуванню монолітних залізобетонних фундаментів забезпечується надійне сприйняття експлуатаційних та тимчасових навантажень, що гарантує безпечність будівлі та відповідність сучасним нормативним вимогам України.

2.4.2. Колони

Колони будівлі мають квадратний перетин, який залишається постійним по

висоті. Передбачається використання монолітних залізобетонних колон з бетону класу С25, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-98:2009 “Бетонні та залізобетонні конструкції”.

Розміри колон у підвалі складають 500*500 мм, усі вище розташовані колони - 400*400 мм. Вони призначені для сприйняття навантажень від перекриттів і передачі їх на нижчі конструктивні елементи будівлі. Колони спроектовані з осью прив'язкою, що забезпечує правильний розподіл навантажень та конструктивну стійкість будівлі.

Таке рішення дозволяє забезпечити ефективну взаємодію колон із фундаментною системою і стінами, а також гарантує надійність та довговічність несучої конструкції. Монолітний залізобетон забезпечує високі показники міцності, стійкості до горизонтальних навантажень та деформацій, що виникають під час експлуатації будівлі.

Колони забезпечують підтримку перекриттів усіх поверхів і формують каркас будівлі, що дозволяє оптимізувати внутрішнє планування приміщень без обмеження функціональних зон. Також вони сприяють підвищенню сейсмостійкості будівлі та забезпечують відповідність сучасним технічним і нормативним вимогам України.

2.4.3. Перекриття

Перекриття будівлі виконані монолітними безбалковими, що забезпечує рівномірний розподіл навантажень та максимальну жорсткість конструкції. Для армування використовується арматура класу А400С діаметром 18-24 мм, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-98:2009 “Бетонні та залізобетонні конструкції”.

Армування здійснюється за допомогою зварних сіток, об'єднаних у просторові каркаси, що забезпечує ефективну роботу перекриттів під дією вертикальних і горизонтальних навантажень. Клас бетону С20/25 гарантує необхідну міцність та довговічність перекриттів.

Таке конструктивне рішення дозволяє спроектувати великі прольоти без внутрішніх несучих балок, що підвищує функціональну гнучкість приміщень і спрощує розміщення інженерних комунікацій. Монолітні перекриття також

забезпечують підвищену стійкість будівлі до деформацій і вібрацій, що виникають під час експлуатації.

Армування та бетонування виконуються з дотриманням нормативних вимог щодо міцності, контролю якості матеріалів і технології заливки, що гарантує безпечну експлуатацію будівлі протягом усього терміну служби.

2.4.4. Стіни і перегородки

Зовнішні стіни будівлі запроектовані з силікатної цегли на цементно-піщаному розчині, із додатковим утепленням пінополістиролом, що забезпечує високі теплоізоляційні характеристики відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 “Теплова ізоляція будівель”. Фасадні поверхні передбачено облицювати силікатною цеглою на цементно-піщаному розчині для підвищення довговічності та естетичної привабливості будівлі.

Перегородки внутрішніх приміщень виконані з гіпсокартону товщиною 150-200 мм, що дозволяє забезпечити гнучке планування квартир і легкість монтажу. Таке рішення відповідає сучасним вимогам до шумо- та теплоізоляції житлових приміщень.

У будівлі також передбачені стіни завтовшки 640 мм, в яких розташовані вентиляційні та димові канали для забезпечення ефективної системи вентиляції та пожежної безпеки згідно з ДБН В.1.1-7:2016 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”. Використання товстих несучих стін забезпечує підвищену жорсткість будівлі, стійкість до навантажень і довговічність конструкції.

Конструктивні рішення зовнішніх стін та перегородок сприяють оптимальному використанню внутрішнього простору та забезпечують відповідність нормативним вимогам України щодо теплоізоляції, вогнестійкості та акустичного комфорту.

2.4.5. Сходи

Для вертикального сполучення між поверхами та забезпечення евакуації людей у надзвичайних ситуаціях запроектовані сходи у кожному під’їзді. Конструкція сходів передбачає виконання монолітними або зі збірного залізобетону, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-98:2009 “Бетонні та

залізобетонні конструкції” та ДБН В.1.1-7:2016 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”.

Вхід до під’їздів здійснюється через крильце, а доступ до підвальних приміщень організовано зі сходової клітки торцевих секцій. Сходи також забезпечують сполучення між приміщеннями магазинів та підвалом, що дозволяє ефективно організувати переміщення відвідувачів і персоналу.

Вихід на горище передбачено за допомогою металевих драбин, що відповідають вимогам безпеки та міцності. Конструкція сходів спроектована з урахуванням нормативних параметрів ширини маршів, висоти сходинок та кутів нахилу, що забезпечує зручність користування та безпечну евакуацію.

Монолітні та збірні сходи інтегруються із загальною каркасною системою будівлі, забезпечуючи стійкість конструкцій і надійність експлуатації протягом усього терміну служби будівлі.

2.4.6. Вікна

У будівлі передбачено виконання скління пластиківими вікнами з потрійним склопакетом, що забезпечує високі показники тепло- та звукоізоляції. Конструкція вікон відповідає вимогам ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 “Настанова щодо проектування й улаштування вікон та дверей” та ДСТУ EN 14351-1:2020 “Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері”, що гарантує їх надійність і довговічність.

Віконні конструкції спроектовані з урахуванням енергоефективності будівлі та максимального природного освітлення житлових приміщень. Пластикові профілі забезпечують стійкість до атмосферних впливів, мінімальні тепловтрати і зручність експлуатації.

Технологія встановлення передбачає герметичне приєднання віконних блоків до несучих стін, що запобігає утворенню протягів і конденсату. Потрійне скління знижує рівень шуму з вулиці, підвищуючи комфорт проживання мешканців.

Всі конструкції вікон відповідають сучасним вимогам пожежної безпеки, енергоефективності та санітарно-гігієнічним нормам, забезпечуючи надійну і

безпечну експлуатацію будівлі протягом усього терміну служби.

2.4.7. Двері

Зовнішні двері будівлі запроектовані дерев'яними, відповідно до вимог ДСТУ EN 14351-1:2020 “Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері”, що гарантує їх довговічність, надійність і стійкість до атмосферних впливів. Внутрішні двері виконані з дерева різних типорозмірів відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 “Настанова щодо проектування й улаштування вікон та дверей”, що забезпечує функціональність і зручність експлуатації приміщень.

Дерев'яні двері оброблені атмосферостійкими лаками, що підвищує їх стійкість до вологи, ультрафіолету та механічних пошкоджень. Таке покриття забезпечує тривалий термін експлуатації та збереження зовнішнього вигляду дверей протягом усього періоду служби будівлі.

Встановлення дверей передбачає герметичне приєднання до стінових конструкцій, що запобігає утворенню протягів і підвищує енергоефективність будівлі. Конструкції дверей відповідають вимогам пожежної безпеки, санітарних норм та забезпечують безпечний доступ до всіх приміщень.

2.4.8. Підлога

У будівлі передбачено використання трьох типів покриттів підлоги, вибір яких визначається функціональним призначенням приміщень. Для житлових кімнат та коридорів застосовуються лінолеумні покриття, що забезпечують комфорт, легкість догляду та стійкість до механічних пошкоджень.

У приміщеннях з підвищеною вологістю, таких як кухні, санвузли та підвали, передбачено застосування керамічної плитки, яка відзначається високою міцністю, довговічністю та стійкістю до впливу води і побутових хімічних засобів.

Вибір матеріалів підлоги забезпечує відповідність будівлі санітарно-гігієнічним нормам і правилам експлуатації житлових та комерційних приміщень. Конструкція підлоги передбачає рівномірний розподіл навантажень і сумісність із системами опалення, вентиляції та інших інженерних мереж.

Таким чином, застосовані матеріали підлоги сприяють довговічності

експлуатації, комфортності користування та естетичному вигляду приміщень.

2.4.9. Покрівля

Покрівля будівлі передбачена плоскою з внутрішнім організованим водостоком, що забезпечує ефективний відвід дощових і талих вод. Несучим елементом покрівлі є монолітне залізобетонне перекриття, що гарантує міцність і жорсткість конструкції.

На перекриття виконується укладання утеплювача, що забезпечує належну теплоізоляцію будівлі відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 “Теплова ізоляція будівель”. Далі здійснюється пристрій стягування та наклейка рулонного килима, який захищає покрівлю від атмосферних впливів та забезпечує довговічність експлуатації.

Конструкція покрівлі дозволяє рівномірно сприймати навантаження від експлуатаційних і тимчасових впливів, а також забезпечує простоту монтажу інженерних комунікацій. Використані матеріали гарантують водонепроникність, стійкість до ультрафіолетового випромінювання і механічних пошкоджень.

Таке рішення покрівлі забезпечує тривалий термін служби, енергоефективність будівлі та безпечну експлуатацію в будь-яких кліматичних умовах.

2.4.10. Інженерне обладнання

Для забезпечення технологічних процесів, що протікають в будівлі, передбачається установка системи витяжної вентиляції з природним імпульсом. В квартирах передбачається установка побутових приладів і обладнання заводського виготовлення.

Для приміщень гаража-стоянки для легкового автотранспорту мешканців дома і для приміщень кафе передбачається пристрій примусової вентиляції.

2.4.11. Ліфти

Ліфти, їх обладнання, розміщення машинного приміщення і сходів між цими приміщеннями виконані відповідно до вимог ДСТУ EN 81-20:2015 - «Норми безпеки до конструкції та експлуатації ліфтів. Ліфти пасажирські та вантажопасажирські. Частина 20». Шахта і машинне приміщення ліфтів не

розташовані безпосередньо над житловими кімнатами, під ними або суміжно з ними. З підвалом (гаражем-стоянкою) ліфт не повідомляється. Двері машинного приміщення суцільні металеві, відкривається назовні і закривається замком. Розміри полотна дверей в машинному приміщенні не менше 800x1800 мм (ширина і висота). Пол машинного приміщення має неслизьке покриття, не створюючи пил (бетонний). Стіни і стелю машинного приміщення офарбувати світлою масляною фарбою. Допускається фарбування підлоги і стін на висоті більше 2000 мм проводити світлою клейовою або світлою водоемульсійною фарбами. В машинному приміщенні передбачена природна вентиляція. Машинне приміщення має висоту від рівня чистої підлоги до найнижчих частин перекриття більше 2200 мм. Навколо отворів для пропуску канатів крізь підлогу машинного приміщення влаштувати борти заввишки не менше 50 мм. Ширина проходів з боку обслуговування контролера не менше 750 мм, а висота - не менше 2000 мм. В машинному приміщенні при вході передбачено вільний простір заввишки більше 2000 мм і розмірами підстави не менше 1000x1000 мм. В машинному приміщенні ліфта встановити пристрій (монорельса) для підвіски вантажопідйомного засобу, призначеного для проведення ремонтних робіт. На цьому пристрої або поряд з ним повинна бути вказана його вантажопідйомність. Підлоги машинного приміщення і підходу до нього розташовані на різних рівнях з перепадом 1100 мм, для входу в машинне приміщення влаштовані стаціонарні сходи з кутом нахилу до горизонталі не більш 60°. Машинне приміщення, проходи і коридори, що ведуть до цього приміщення і майданчиків, обладнані стаціонарним електричним освітленням від освітлювальної мережі будівлі. Машинне приміщення має також і природне освітлення.

Шахта захищена з усіх боків, має верхнє перекриття і підлогу, запроектована глуха шахта (з суцільною огорожею). Прямокутником глибиною 1500 мм має скоби для доступу в прямокутник і виходу з нього. Прямокутник захищений від попадання в нього ґрунтових і стічних вод.

2.4.12. Сміттєпровід

Житловий будинок обладнаний сміттєпроводом. Стовбур сміттєпроводу запроектований з азбестоцементних труб. Сміттєпровід закінчується в сміттекамері шибером і не примикає до житлових приміщень. Накопичене сміття в бункері скидається в сміттєві візки і занурюється в сміттєзбірні машини і вивозиться на міське звалище відходів. В сміттекамері передбачені холодний і гарячий водопровід із змішувачем для промивки сміттєпроводу, устаткування і приміщення сміттекамери. Сміттекамера обладнана трапом із зливом води в госпфекальну каналізацію. Закінчується сміттєпровід вентиляційним виходом над покрівлею для провітрювання сміттекамери. Сміттєзбірна камера має самостійний вхід з дверима, ізольованими від входу в будівлю і вікон глухою стінкою, що відкриваються назовні (екраном).

2.4.12. Обробка фасаду

Обробка фасаду будівлі передбачає облицювання силікатною білою та червоною керамічною цеглою, що забезпечує естетичний вигляд і довговічність зовнішніх поверхонь. Віконні блоки виконані металопластиковими із заповненням двокамерними склопакетами, що гарантує тепло- та звукоізоляцію приміщень відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 та ДСТУ EN 14351-1:2020.

Цокольна частина об'єкта утеплюється пінополістиролом завтовшки 100 мм і обштукатурюється цементно-піщаним розчином завтовшки 30 мм по армувальній сітці, що забезпечує захист від вологи та механічних пошкоджень.

Внутрішня обробка приміщень виконується індивідуально власниками квартир і магазинів відповідно до діючих нормативних документів і санітарних норм. Всі обробні матеріали повинні мати сертифікати якості та відповідати вимогам законодавства України щодо будівельних матеріалів.

Додатково фасад прикрашається дрібними архітектурними елементами, що підкреслюють декоративність і завершеність зовнішнього вигляду будівлі, забезпечуючи гармонійне поєднання з навколишнім середовищем.

2.4.13. Водопостачання і каналізація

Проект системи внутрішнього водопостачання і каналізації житлового будинку з мансардою виконаний відповідно до вимог ДБН В.2.5-64:2012 “Внутрішній водопровід та каналізація будівель”. Будівля обладнана системами господарсько-питного, протипожежного водопостачання та побутової каналізації, які підключаються до існуючих зовнішніх мереж міста.

У житловому будинку передбачена сполучена система господарсько - питного та протипожежного водопроводу. Вода подається до санітарних приладів та пожежних кранів. Мінімальна витрата води на внутрішнє пожежогасіння на один струмінь становить 2,5 л/с.

Подача гарячої води до санітарних приладів здійснюється від проектного двоконтурного водонагрівача, встановленого в приміщенні кухні. Розводка холодного і гарячого водопостачання до санітарних приладів виконана пластиковими трубами діаметром 15-25 мм “ЕКОPLASTIK” (Чехія). У кожній квартирі в точках підключення до стояків встановлюються лічильники обліку води KB-1,5.

Відведення стоків від санітарних приладів здійснюється самопливом у проектувану внутрішню каналізаційну мережу. Каналізаційний трубопровід прокладається в підпільному каналі пластиковими трубами діаметром 50-100 мм відповідно до ДСТУ Б В.2.5-32:2007 та ДСТУ Б В.2.7-140:2007, що регламентують застосування труб з поліпропілену, поліетилену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонних виробів для внутрішньої та зовнішньої каналізації.

Відведення стоків із житлового будинку здійснюється самопливом у існуючу дворову каналізаційну мережу, що забезпечує надійну експлуатацію системи та відповідність санітарним і технічним нормам.

2.4.14. Електропостачання

Проект електропостачання будівлі передбачає пристрій зовнішньої та внутрішньої мережі від електрощитової до кожної квартири. У приміщенні електрощитової встановлюється ввідний щит із приладами розрахункового обліку електроенергії та захистом від струмів короткого замикання.

Силова мережа виконана кабелем марки КЛ-0,4 кВ розрахункового перетину по стінах у металорукавах, під підлогою та іншими шляхами прокладки, а також дротом марки ВВП і кабелем марки ВВГ. Всі металеві неструмоведучі частини електроустановки, які в нормальному стані не перебувають під напругою, але можуть опинитися під напругою у разі порушення ізоляції, підлягають заземленню.

Проектом передбачено робоче, аварійне та евакуаційне освітлення. Напруга в мережі робочого, аварійного та евакуаційного освітлення складає приблизно 380/220 В, напруга у лампах - 220 В. Освітленість приміщень, залежно від їх призначення, відповідає вимогам нормативних документів. Типи світильників обрані відповідно до призначення та умов експлуатації. Кількість світильників і потужність ламп визначені на підставі світлотехнічних розрахунків.

В якості освітлювальної техніки застосовані світильники з люмінесцентними лампами типу ЛСП-2*40 та світильники з лампами накаливання типу НПП-03^100 або світильники, подібні за технічними показниками. Всі металеві неструмоведучі частини електрообладнання підлягають зануленню шляхом з'єднання з нульовим робочим дротом мережі, що забезпечує безпеку експлуатації.

2.4.15. Опалювання і вентиляція

У приміщеннях передбачена система витяжної вентиляції з природним імпульсом. Надлишкове тепло, волога або неприємні запахи не утворюються, оскільки шкідливі виділення відсутні. Приплив свіжого повітря здійснюється через входні двері та вікна за рахунок нещільності конструкцій.

У літній період забезпечується кондиціонування повітря для підтримання комфортного мікроклімату. Опалювання квартир організовано від місцевих джерел - індивідуальних двоконтурних газових нагрівальних приладів, що дозволяє регулювати температуру в кожному приміщенні окремо та забезпечує економне використання енергії.

2.4.16. Телебачення та інтернет

У всіх блок-секціях передбачено монтаж системи забезпечення доступу до

інтернету. Кожна квартира підключається до мережі інтернет, що забезпечує можливість користування різними сервісами, включаючи перегляд телевізійних програм. Надання послуг здійснюється через провайдерів інтернету, які діють на території міста, з дотриманням нормативних вимог щодо швидкості та якості зв'язку.

2.4.17. Телефонізація

До кожної блок-секції будинку підводиться телефонний кабель від внутрішньоквартальної телефонної мережі. Залежно від побажань мешканців та можливостей міської телефонної станції здійснюється підключення абонентів до міської телефонної мережі, що забезпечує повноцінний телефонну зв'язок для мешканців усього будинку.

2.5 Генеральний план

Г-подібна форма будинку та його розташування забезпечують ефективний захист дворової території від холодних північних вітрів, що сприяє створенню комфортного мікроклімату для мешканців. Таке планувальне рішення дозволяє організувати зручний внутрішній двір із можливістю розміщення зон відпочинку, дитячих і спортивних майданчиків.

Генеральний план передбачає раціональне використання території (табл. 2.1), поділ її на функціональні зони - житлову, господарську, рекреаційну та транспортну. Уздовж головного фасаду будинку прокладено тротуар для пішохідного руху з твердим покриттям, а також проїзну частину для під'їзду автотранспорту і спеціальних служб. Передбачено окремі стоянки для автомобілів мешканців та гостьового транспорту, що розміщені на безпечній відстані від вікон житлових кімнат.

Особливу увагу приділено озелененню території. Між тротуарами та дорогою запроектовано посадки дерев і чагарників, а також газонні ділянки, які створюють сприятливе мікросередовище, зменшують рівень шуму й пилу. Зелені насадження формують естетичний вигляд дворової території, підкреслюють архітектурний образ будинку та забезпечують природне зонування простору.

На території двору передбачено місця для короткочасного відпочинку мешканців, дитячий майданчик з безпечним покриттям, а також майданчик для занять фізкультурою. У господарській зоні передбачено контейнери для збору твердих побутових відходів, розміщені з урахуванням санітарних норм та зручності під'їзду сміттєвоза.

Таблиця 2.1.- Основні ТЕП по генплану

1	Площа використаної території	2500 м ²
2	Площа забудови	1820,0 м ²
3	Площа автодоріг і майданчиків	1875,0 м ²
4	Площа озеленення	860 м ²
5	Щільність забудови	0,73
6	Коефіцієнт озеленення	0,34

Важливим елементом генерального плану є організація водовідведення та поверхневого дренажу. Всі тверді покриття мають необхідні ухили для відведення атмосферних опадів у дощоприймальні колодязі, що запобігає утворенню калюж та руйнуванню покриття.

Територія навколо будинку освітлюється сучасними світлодіодними ліхтарями, які забезпечують рівномірне освітлення пішохідних і транспортних шляхів у темний час доби. Для підвищення безпеки встановлюються камери відеоспостереження у зонах загального користування.

Передбачено також розміщення малих архітектурних форм - лавок, урн для сміття, декоративних огорож і квітників. Вони формують затишну атмосферу, сприяють комфортному перебуванню мешканців на прибудинковій території.

Проектом враховано вимоги щодо доступності для маломобільних груп населення. На тротуарах і входах до будинку передбачені пандуси з пологими ухилами, тактильні елементи покриття та зручні підходи до входів.

Загальна композиція генерального плану відповідає принципам сталого розвитку забудови: оптимальне співвідношення забудованих і зелених площ, ефективна організація руху транспорту і пішоходів, дотримання екологічних та

санітарно-гігієнічних вимог.

Генеральний план забезпечує функціональну зручність, естетичну виразність і безпеку житлового комплексу, створює сприятливі умови для проживання, відпочинку та соціальної взаємодії мешканців.

2.6. Експлікація приміщень

Таблиця 2.2.- Експлікація приміщень підвалу

Номер приміщення	Найменування	Площа приміщення, м ²	Кат. приміщення
1	Сходи	8,57	
2	Електрощитова	13,56	
3	Тамбур	3,02	
4	Пандус виїзду	48,64	
5	Сходова клітка	31,67	
6	Електрощитова	6,0	
7	Вент. камера	4,17	
8	Гараж-Стоянка	1430,49	
9	Водомірний вузол	3,69	
10	Сходова клітка	31,66	
11	Пандус виїзду	74,76	
12	Тамбур-Шлюз	3,00	

Таблиця 2.3.- Експлікація приміщень першого поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа приміщення, м ²	Кат. приміщення	Номер приміщення	Найменування	Площа приміщення, м ²	Кат. приміщення
101	Тамбур	4,39		142	Тамбур	11,72	
102	Туалет	1,92		143	Камера сміттепроводу	3,94	
103	Туалет	1,92		144	Сходова клітка	22,57	
104	Хол	10,95		145	Тамбур	8,14	
105	Роздягальня	10,44		146	Торговий зал	138,3	

106	Коридор	10,14		147	Кабінет	24,75	
107	Душ	5,91		148	Технічне приміщення	15,45	
108	Душ	6,00		149	Гардероб персоналу	9,0	
109	Роздягальня	12,27		150	Санвузол персоналу	1,80	
110	Чоловічий зал	93,89		151	Коридор	4,66	
111	Жіночий зал	43,32		152	Тамбур	2,76	
112	Технічне приміщення	7,52		153	Топкова	9,33	
113	Тамбур	6,61		154	Санвузол	1,92	
114	Гардероб	10,24		155	Коридор	9,48	
115	Гардероб	10,41		156	Косметичний кабінет	15,09	
116	Хол	30,37		157	Жіночий зал	19,05	
117	Санвузол чоловічий	5,54		158	Чоловічий зал	13,57	
118	Санвузол жіночий	5,54		159	Кабінет манікюру, педикюру	14,95	
119	Вентиляційна камера	4,42		160	Косметичний кабінет	14,31	
120	Обідній зал	130,65		161	Солярій	5,46	
121	Кабінет	11,15		162	Тамбур	8,33	
122	Технічне приміщення	9,62		163	Торговий зал	88,63	
123	Бар	16,71		164	Коридор	38,44	
124	Гардероб персоналу	9,09		165	Технічне приміщення	4,89	
125	Душова	3,22		166	Санвузол	1,89	
126	Коридор	41,43		167	Тамбур	3,60	
127	Тамбур	2,25		168	Кабінет	17,80	
128	Кухня (гарячий цех)	35,04		169	Кабінет	12,20	
129	Мийна	12,15		170	Технічне приміщення	9,33	
130	Санвузол персоналу	2,24		171	Тамбур	3,87	
131	Топкова	9,87		172	Камера сміттепроводу	3,83	
132	Кімната охорони	4,30		173	Сходова клітка	22,51	
133	Коридор	4,22		174	Тамбур	6,30	

134	Санвузол	1,65		175	Топкова	15,49	
135	Тамбур	2,36		176	Кімната охорони	7,30	
136	Торговий зал	25,17		177	Санвузол	1,56	
137	Кабінет	9,80		178	Торговий зал	132,9	
138	Гардероб персоналу	11,60		179	Вестибюль	42,64	
139	Санвузол персоналу	2,08		180	Торговий зал	87,55	
140	Коридор	5,08		181	Торговий зал	88,1	
141	Матеріальна кімната	7,98					

Таблиця 2.4.- Експлікація приміщень типового поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа приміщення, м ²	Кат. приміщення	Номер приміщення	Найменування	Площа приміщення, м ²	Кат. приміщення
301	Сходова клітка	31,16		341	Загальна кімната	20,13	
302	Коридор	20,99		342	Спальня	18,41	
303	Кухня-їдальня	14,97		343	Ванна	7,34	
304	Загальна кімната	21,79		344	Туалет	1,56	
305	Спальня	24,57		245	Спальня	20,89	
306	Балкон	1,94		346	Коридор	11,12	
307	Ванна	7,57		347	Спальня	26,88	
308	Туалет	1,99		348	Загальна кімната	18,36	
309	Спальня	17,80		349	Балкон	1,71	
310	Коридор	15,09		350	Кухня-їдальня	17,00	
311	Спальня	23,13		351	Ванна	7,30	
312	Спальня	20,60		352	Туалет	2,67	
313	Балкон	1,94		353	Коридор	3,40	
314	Загальна кімната	20,54		354	Коридор	11,12	
315	Кухня-їдальня	15,64		355	Туалет	2,67	
316	Ванна	6,79		356	Ванна	7,30	
317	Туалет	2,62		357	Кухня-їдальня	17,00	
318	Коридор	3,19		358	Балкон	1,71	
319	Коридор	13,25		359	Загальна кімната	18,36	
320	Туалет	2,39		360	Спальня	26,88	
321	Ванна	7,15		361	Коридор	19,24	
322	Кухня-їдальня	17,67		362	Спальня	20,89	
323	Балкон	9,09		363	Туалет	1,56	
324	Загальна кімната	25,86		364	Ванна	7,34	

325	Спальня	19,75		365	Спальня	18,41	
326	Спальня	20,12		366	Загальна кімната	20,13	
327	Балкон	1,24		367	Кухня-Їдальня	16,91	
328	Коридор	14,95		368	Балкон	1,94	
329	Спальня	19,68					
330	Лоджія	4,48					
331	Спальня	18,33					
332	Загальна кімната	19,99					
333	Туалет	1,77					
334	Ванна	7,41					
335	Кухня-Їдальня	17,50					
336	Сходова клітка	31,44					
337	Коридор	3,40					
338	Коридор	19,24					
339	Кухня-Їдальня	16,91					
340	Балкон	1,94					

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Розрахунок плити перекриття

3.1.1. Загальні дані

Міжповерхове перекриття - один з основних елементів багатоповерхової промислової і цивільної будівлі. Найбільш поширений тип капітального перекриття - залізобетонне, яке може бути збірним, монолітним або збірно-монолітним. Матеріалом для залізобетонного перекриття служить звичайний важкий бетон, легкий бетон на пористих заповнювачах (керамзитобетон), або комбінований бетон, що складається з важкого і легкого. По конструктивній схемі перекриття підрозділяються на балочні (розрізні, нерозрізні, консольні) і безбалочні, коли плити спираються безпосередньо на колони. У балочних балки розташовуються в одному або в двох напрямках. Залежно від відстані між балками перекриття розглядається як ребристе з балочними плитами або з плитами, опертими по контуру.

Всі елементи перекриття працюють на вигин.

Балочними плити вважаються в тому випадку, якщо зусилля, що діють в одному з напрямів, забагато менше в порівнянні із зусиллями, що діють в іншому напрямі. До балочних відносяться: прямокутні рівномірно навантажені плоскі плити, оперті по двох протилежних сторонах; плити, оперті по контуру або затиснені по трьох сторонах при співвідношенні сторін (прольотів), більше певного значення.

Працюючими в двох напрямках вважаються плити: прямокутні при нерівномірному навантаженні; прямокутні рівномірно навантажені оперті по контуру (затиснені по трьох сторонах), при співвідношенні сторін меншому або рівнішому граничному; непрямокутні в плані (круглі, кільцеві і ін.); оперті в точках (плити безбалкових перекриттів).

За способом виготовлення розрізняють плити збірні і монолітні.

Конструктивна схема перекриття вибирається з урахуванням призначення будівлі, величини і виду діючих навантажень, наявності місцевих матеріалів і т.д.

У дипломному проекті розглядається конструювання монолітного безбалкового перекриття. Спирання плити здійснюється на монолітні колони, утворюючи несучий каркас будівлі.

Товщина перекриття прийнята 170 мм. Клас бетону С20/25. Захисний шар бетону 15 мм. Армування класів А240С, А400С, А600С.

Армування перекриття проводиться зварними і в'язаними сітками (в місцях складної конфігурації та отворів).

Розрахунок безбалкових конструкцій проводиться відповідно до вимог діючих нормативних документів. Безбалкову конструкцію розраховуємо на навантаження, рівномірно розподілені по всьому перекриття.

Міцність перекриття на продавлювання в перетинах без поперечної арматури перевіряється за формулою:

$$P \leq k \times R_p \times h_0 \times b_{cp} \quad (3.1)$$

де P - розрахункова продавлююча сила, що визначається при коефіцієнті перевантаження $n > 1$; h_0 - робоча висота перерізу:

$$h_0 = \frac{h_{ox} + h_{oy}}{2}, \quad (3.2)$$

R_p - розрахунковий опір бетону розтягуванню; k - коефіцієнт, що дорівнює 1 для важких бетонів.

b_{cp} - середнє арифметичне між величинами периметрів верхньої і нижньої основ піраміди, що утворюється при продавлюванні в межах робочої висоти перерізу h_0 .

При розрахунку на продавлювання, величина сили P приймається рівною сумі сил, що передаються через перекриття на колону, за вирахуванням навантажень, прикладених до верхньої підстави піраміди продавлювання (рахуючи до площини розташування верхньої арматури).

При установці в межах піраміди продавлювання поперечної арматури розрахунок проводиться з умови:

$$P \leq k \times R_p \times h_0 \times b_{cp} + 0,4F_{xn} \times R_{ax}, \quad (3.3)$$

де F_{xn} - площа поперечної арматури, що перетинає бічні грані піраміди

продавлювання і надійно заанкерованою в бетоні.

$$F_{xn} = \frac{P}{R_{ax}}, \quad (3.4)$$

R_{ax} - Розрахунковий опір поперечної арматури розтягування при розрахунку на поперечну силу;

k , R_p , h_0 і b_{cp} мають ті ж значення, що і у попередній формулі.

Розрахунок на продавлювання плиткових конструкцій від дії сил, рівномірно розподілених на обмеженій площі, повинен робитися з умови:

$$F \leq \alpha \times R_{bt} \times h_0 \times u_m, \quad (3.5)$$

де F - продавлююча сила;

α - коефіцієнт, що приймається рівним для бетону:

важкого	1,00
дрібнозернистого	0,85
легкого	0,80

u_m - середньоарифметичне значень периметрів верхнього і нижнього підстав піраміди, що утворюється при продавлюванні в межах робочої висоти перерізу.

При визначенні u_m і F передбачається, що продавлювання відбувається по бічній поверхні піраміди, меншою підставою якої служить площа дії продавлюючої сили, а бічні грані нахилені під кутом 45^0 до горизонталі.

Продавлююча сила F приймається рівній силі, діючій на піраміду продавлювання, за вирахуванням навантажень, що прикладених до більшої основи піраміди продавлювання (вважаючи по площині розташування розтягнутої арматури) і чинять опір продавлюванню. Розрахунок конструкцій за деформаціями

Деформації (прогини) елементів безбалкових конструкцій обчислюються за зусиллям зі статичного розрахунку каркаса на розрахункові навантаження, що визначаються при коефіцієнті перевантаження, що дорівнює одиниці.

Стадія роботи конструкції, по якій повинна проводитися перевірка прогину перекриття, встановлюється розрахунком на утворення тріщин.

При необхідності розрахунку на утворення тріщин в розтягнутій зоні бетону плоскою, суцільного перерізу плити безбалкового перекриття слід користуватися формулою:

$$M_T = \frac{R_{pII} \times h_n^2}{3,5}, \quad (3.6)$$

де M_T - момент на одиницю ширини плити; h_n - товщина плити.

Прогини перекриттів, що не мають тріщин в розтягнутій зоні бетону, можуть обчислюватися методами теорії пружності.

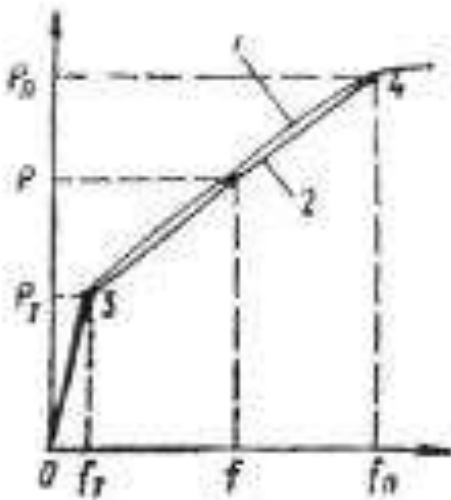


Рис. 3.1. Графік прогинів перекриття

1 - досвідчена крива; 2 - теоретична пряма; 3 - точка, відповідна утворення перших тріщин; 4 - точка, що відповідає початку текучості арматури по всіх лініях зламу.

Для безбалкових перекриттів, що мають тріщини, максимальний прогин рекомендується визначати наближено по лінійної інтерполяції між прогином, що відповідає утворення перших тріщин, і прогином в момент, що безпосередньо передуює вичерпання несучої здатності перекриття, за формулою:

$$f = f_T + (f_n - f_T) \times \frac{p - p_T}{p_n - p_T}, \quad (3.7)$$

де $p_T < p < p_n$; і p_T - прогин і навантаження при утворенні перших тріщин;

f_n і p_n - прогин і навантаження, відповідні граничного стану по міцності при характеристиках матеріалів R_{aII} , R_{pII} ,

p - діюче розрахункове рівномірно розподілене навантаження при

коефіцієнті перевантаження, що дорівнює одиниці.

Для монолітних безбалкових перекриттів при прямокутної сітці колон каркаса прогин f_n в центрі панелі виражається формулою:

$$f_n = 0,1l_1(0,5l - c) \times \frac{1}{p_n}, \quad (3.8)$$

де l_1 - проліт плити в чистоті між колонами;

l - проліт перекриття по осях колон;

$\frac{1}{p_n}$ - кривизна, що визначається за формулою:

$$\frac{1}{p_n} = \frac{R_{aII}}{h_0 E_a} \times \left(1 + \frac{0,9\mu n}{\xi_m \nu}\right); \quad \mu = \frac{F_a}{b \times h_0}; \quad n = \frac{E_a}{E_G}; \quad (3.9)$$

де n - коефіцієнт, що характеризує пружньопластичний стан бетону стиснутої зони.

ξ_m - відносна висота стиснутої зони бетону, що визначається як для плити прямокутного перерізу без попереднього напруження в стадії, безпосередньо попередньої вичерпання несучої здатності за формулою:

$$\xi_r = 0,1 + 0,5\xi_p; \quad (3.10)$$

$$\xi_p = \mu \times \frac{R_{aII}}{R_{npII}} \quad (3.11)$$

Несуча здатність квадратної панелі монолітного безбалкового перекриття, однаково армованого в обох напрямках, при одночасному зламі суміжних панелей різних рядів виражається формулою:

$$p_n = \frac{24(M_n + M_{an}) \times l}{3l^2 \times (l - 2 \times \bar{c}) \times 4\bar{c}^3} = \frac{8R_{aII} \times (F_n \times z_n + F_R \times z_R)}{l^3 \times \left[1 - 2\frac{\bar{c}}{l} + \frac{4}{3}\left(\frac{\bar{c}}{l}\right)^3\right]}, \quad (3.12)$$

де M_n - граничний момент на одиницю довжини прогонової пластичного шарніра; M_{an} - граничний момент на одиницю довжини опорного пластичного шарніра.

\bar{c} - катет прямокутного трикутника, відламуються від панелі в межах колони;

F_n - перетин нижньої арматури в прольоті на ширину панелі;

F_R - перетин верхньої арматури в опорному пластичному шарнірі на ширину панелі;

z_n - плече внутрішньої пари в прогонових пластичному шарнірі;

z_R - плече внутрішньої пари в опорному пластичному шарнірі.

При визначенні плеча z до слід враховувати, що стиснута зона бетону в опорному пластичному шарнірі може виявитися цілком поза плити.

3.1.2 Розрахункові дані

Табл. 3.2. Збір навантажень на 1 м² перекриття:

Вид навантаження	Нормативне навантаження, т/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню, γ_f	Розрахункове навантаження, т/м ²
Постійна:	-	-	-
1. Власна вага плити, $\rho=2500$ кг/м ³ , $\delta=170$ мм	0,375	1,1	0,4125
2. Гіпсобетонна плита підстави підлоги, $\delta=50$ мм	0,05	1,2	0,06
3. Вирівнююча стяжка, $\delta=20$ мм, $\rho=2000$ кг/м ³ $2,0 \times 0,02 = 0,04$	0,04	1,3	0,05
4. Керамічна плитка, $\delta=10$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³ $1,8 \times 0,01 = 0,018$	0,018	1,2	0,02
5. Перегородки	0,05	1,2	0,06
Разом:	0,533	-	0,6025
Корисне навантаження	0,15	1,3	0,45
Разом:	0,683	-	1,0525

Навантаження на 1 м² перекриття приймається 0,64 т/м² (без власної ваги плити)/

Матеріали:

Клас бетону С20/25, важкий. Ширина розкриття тріщин: короткочасних - 0,4; тривалих - 0,3. Ознака умов твердіння - природне твердіння. Умови експлуатації конструкції - звичайні.

Арматура:

уподовж Х - А400С, уздовж Y - III, поперечна А240С. Максимальний Ø20.

3.1.3 Результати розрахунку

Арматура підбирається згідно табл. 6.32. Проектування залізобетонних конструкцій. Довідковий посібник. Голишев А.Б., Бачинський В.Я., Полищук В.П., Харченко О.В., Руденко І.В. Видавництво «Будівельник». Київ. 1990

3.1.4 Конструювання армування перекриття

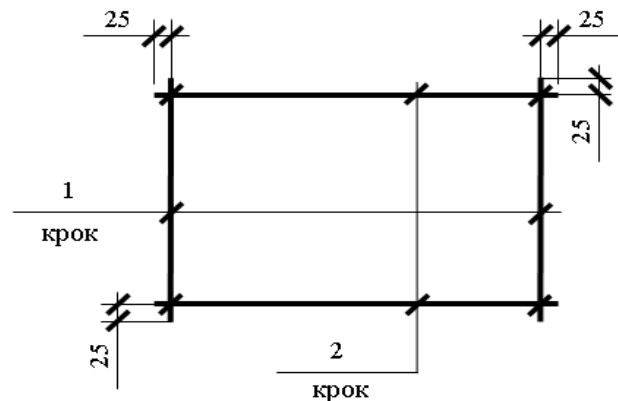


Рис. 3.2. Конструювання армування перекриття

3.2. Розрахунок монолітних колон

Розрахунок по міцності бетонних елементів повинен робитися для перерізів, нормальних до їх подовжньої осі. Залежно від умов роботи елементів вони розраховуються без урахування, а також з урахуванням опору бетону розтягнутої зони.

Опір бетону стискуванню умовно представляється напругою, рівними R_b , рівномірно розподіленими по частині стислої зони перерізу - умовній стислій зоні скорочено іменованою надалі стислою зоною бетону.

Розрахунок по міцності перерізів, нормальних до подовжньої осі елементу

Граничні зусилля в перерізі, нормальному до подовжньої осі елементу, слід визначати виходячи з таких передумов:

- опір бетону розтягуванню приймається рівним нулю;
- опір бетону стискуванню представляється напругою, рівними R_b і рівномірно розподіленими по стислій зоні бетону;

- деформації (напруга) в арматурі визначаються залежно від висоти стислої зони бетону з урахуванням деформацій (напруги) від попередньої напруги;
- розтягуюча напруга в арматурі приймається не більше розрахункового опору розтягуванню R_s ;
- стискуюча напруга в арматурі приймається не більше розрахункового опору стискуванню R_{sc} .

Розрахунок перерізів, нормальних до подовжньої осі елемента, коли зовнішня сила діє в площині осі симетрії перерізу і арматура зосереджена у перпендикулярних вказаній площині граней елемента слід робити залежно від співвідношення між значенням відносної висоти стислої зони бетону $\xi = x / h_0$, визначуваною з відповідних умов рівноваги, і значенням відносної висоти стислої зони бетону при якому граничний стан елемента настає одночасно з досягненням в розтягнутій арматурі напруги, рівної розрахунковому опору R_s з урахуванням відповідних коефіцієнтів умов роботи арматури, за винятком коефіцієнта γ_{s6}

Значення ξ_R визначається по формулі:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{G_s R}{G_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} \quad (3.13),$$

де ω - характеристика стислої зони бетону, визначувана по формулі

$$\omega = \alpha - 0,008R_b,$$

α - коефіцієнт, що приймається рівним для бетону:

важкого	1,00
дрібнозернистого	0,85
легкого	0,80

Статичний розрахунок колони і визначення зусиль в її елементах Колонна проектується із бетону класу C20/25.

3.2.1 Збір навантажень на колону

Відповідно до навантаження діляться на постійні і тимчасові. До постійних навантажень відноситься власна вага конструкцій і елементів перекриття, до тимчасового навантаження відноситься вітрове навантаження. Сєверодонецьк

відноситься до 3 вітрового району: нормативне значення вітрового тиску $w_0=0.46$ кПа. Повне розрахункове значення вітрового навантаження w , кПа, визначається:

$$\omega = \omega_0 \times k \times c_e, \quad (3.14)$$

де k - коефіцієнт, враховуючі змінність вітрового тиску по висоті;

c_e - аеродинамічний коефіцієнт.

Таблиця 3.2. - Збір навантажень на колону

Навантаження	Нормативне навантаження, кПа	R_f	Розрахункове навантаження, кПа
Постійне навантаження:			
Вага перекриття	0,5	1,3	0,65
Власна вага колон	0,135	1,3	0,175
Разом:	2,069		2,5
Тимчасове навантаження:			
Вітрове навантаження 0,46х1	0,46	1,4	1,52
Всього:	2,569		q=3,3

3.2.2 Результати розрахунку

Результати розрахунку представлено у вигляді схем та таблиць на листу 7.

3.3. Розрахунок монолітної залізобетонної балки

3.3.1 Загальні дані

Розрахунок бетонних елементів, що згинаються, повинен робитися з умови

$$M \leq \alpha \times R_{bt} \times W_{pl} \quad (3.15)$$

де α - коефіцієнт, що приймається згідно з вказівками;

W_{pl} - для елементів прямокутного перерізу W_{pl} приймається рівним:

$$W_{pl} = \frac{bh^2}{3,5}, \quad (3.16)$$

Розрахунок прямокутних перерізів елементів, що згинаються, при

$$\xi = \frac{x}{h_o} \leq \xi_R, \quad (3.17)$$

повинен робитися з умови

$$M \leq R_b b x (h_o - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_o - a'), \quad (3.18)$$

при цьому висота стислої зони x визначається з формули

$$R_s A_s - R_{sc} A'_s = R_b b x, \quad (3.17)$$

Прогин f_m , обумовлений деформацією вигину, визначається по формулі

$$f_m = \int_0^l \bar{M}_x \left(\frac{1}{r}\right)_x dx, \quad (3.18)$$

де \bar{M}_x - момент, що вигинає, в перерізі x від дії одиничної сили, прикладеної по напрямку шуканого переміщення елементу в перерізі x по довжині прольоту, для якого визначається прогин

$\left(\frac{1}{r}\right)_x$ - повна кривизна елементу в перерізі x від навантаження, при якому визначається прогин знак $\frac{1}{r}$ приймається відповідно до епюри кривизни

Для елементів постійного перерізу, що згинаються, без попередньої напруги арматури, що мають тріщини, на кожній ділянці, в межах якої момент, що вигинає, не міняє знаку, кривизну допускається обчислювати для найбільш напруженого перерізу приймаючи її для інших перерізів такої ділянки такою, що змінюється пропорційно значенням моменту, що вигинає

Матеріали:

Клас бетону С20/25, важкий. Ширина розкриття тріщин: короточасних - 0,4; тривалих - 0,3. Ознака умов твердіння - природне твердіння. Умови експлуатації конструкції - звичайні.

Арматура:

уподовж Х - А400С, уздовж Y - III, поперечна А240С. Арматура підбирається згідно табл. 6.32. Проектування залізобетонних конструкцій. Довідковий посібник. Голишев А.Б., Бачинський В.Я., Полищук В.П., Харченко О.В., Руденко І.В. Видавництво «Будівельник». Київ. 1990

4. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

4.1. Інженерно-геологічні умови

В адміністративному відношенні ділянка вишукувань розташована на території м. Одеса.

Рельєф ділянки спокійний рівний. Загальний ухил поверхні в східному напрямі.

В геологічній будові території беруть участь четвертинні відкладення.

Вивчена товща ґрунтів до глибини 15,0м по номенклатурному увазі і фізико-механічними властивостями розчленована на 3 інженерно-геологічних елемента. При їх виділенні встановлено, що зміна характеристик ґрунтів не закономірно у плані і по глибині.

Максимальний прогнозний рівень ґрунтових вод прийняти на глибині близько 1,5м від поверхні землі.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів - 1,0м.

Категорії ґрунтів за трудністю розробки слід прийняти:

шар 1 - насипний ґрунт;

шар 2 - суглинки;

шар 3 - глина.

4.2. Склад та фізико-механічні властивості ґрунтів

В результаті аналізу просторової мінливості показників властивостей ґрунтів та перевірки можливості "єднання спочатку заданих верств виділені наступні інженерно-геологічні елементи

інженерно-геологічний елемент 1

Насипний ґрунт: граншлак, чорнозем, щебінь пісковику, склад складання неоднорідний, вік більше 5 років:

щільність ґрунту, кН/м³ - 15,88

розрахунковий опір, кПа - 100

інженерно-геологічний елемент 2 - нормативні значення характеристик

Суглинок жовто-бурий, бурий, карбонатний, напівтвердий:

вологість на границі текучості (частки од.) - 0,36

вологість на границі пластичності (частки од.) - 0,21
 число пластичності - 0,15
 вологість природна (частки од.) - 0,24
 вологість водонасичення (частки од.) - 0,25
 показник плинності - 0,20
 показник плинності водонасиченого ґрунту - 0,29
 питома вага часток ґрунту, кн/м³ - 26,39
 питома вага ґрунту, кн/м³ - 19,03
 питома вага сухого ґрунту, кн/м³ - 15,21
 питома вага водонасиченого ґрунту, кн/м³ - 19,13
 питома вага зваженого у воді ґрунту, кн/м³ - 9,64
 пористість (частки од.) - 0,42
 коефіцієнт пористості природного склад. частки од. - 0,72
 ступінь вологості - 0,90
 недолік водонасичення (частки од.) - 0,01
 повна вологоємність - 0,27
 модуль деформації ґрунту задан. стану в МПа - 16,3
 коефіцієнт бокового розширення (вета) - 0,44
 коефіцієнт мк до модуля деформ. задан. стану - 4,00
 кут внутрішнього тертя в заданому стані - 23
 питома зчеплення ґрунту в заданому стані - 0,028
 розрахункові значення характеристик при розрахунках підстав:

по деформаціям	за несучою здатністю	
питома вага ґрунту, кн/м ³	18,95	18,90
питома вага водонасиченого ґрунту, кн/м ³	19,13	19,13
питома вага зваженого у воді ґрунту, кн/м ³	9,51	9,48
модуль деформації ґрунту задан. стану. в МПа	16,3	16,3
кут внутрішнього тертя в заданому стані	22,0	22,0
питома зчеплення ґрунту в заданому стані	0,025	0,023

інженерно-геологічний елемент 3 - нормативні значення характеристик

глина коричнево-бура, червонувато-бура, тверда, до напівтвердої, в підшві шару з жорстви і щебенем алевроліту:

вологість на границі текучості (частки од.) - 0,41

вологість на границі пластичності (частки од.) - 0,22

число пластичності - 0,19

вологість природна (частки од.) - 0,20

вологість водонасичення (частки од.) - 0,22

показник плинності - 0,11

показник плинності водонасиченого ґрунту - 0,03

питома вага часток ґрунту, кн/м³ - 26,68

питома вага ґрунту, кн/м³ - 19,82

питома вага сухого ґрунту, кн/м³ - 16,48

питома вага водонасиченого ґрунту, кн/м³ - 20,01

питома вага зваженого у воді ґрунту, кн/м³ - 10,44

пористість (частки од.) - 0,38

коефіцієнт пористості природного склад. частки од. - 0,62

ступінь вологості - 0,88

недолік водонасичення (частки од.) - 0,02

повна вологоємність - 0,23

модуль деформації ґрунту задан. стану в МПа - 20,9

коефіцієнт бокового розширення (вета) - 0,40

коефіцієнт мк до модуля деформ. задан. стану - 6,00

кут внутрішнього тертя в заданому стані - 22

питоме зчеплення ґрунту в заданому стані - 0,035

розрахункові значення характеристик при розрахунках підстав:

по деформаціям за несучою здатністю

питома вага ґрунту, кн/м ³	19,73	19,66
---------------------------------------	-------	-------

питома вага водонасиченого ґрунту, кн/м ³	19,92	19,85
--	-------	-------

питома вага зваженого у воді ґрунту, кн/м ³	10,28	10,17
--	-------	-------

модуль деформації ґрунту задан. стану. в МПа	20,9	20,9
--	------	------

кут внутрішнього тертя в заданому стані	22,0	21,0
питоме зчеплення ґрунту в заданому стані	0,033	0,031

4.3. Розрахунок центрально навантаженого залізобетонного фундаменту

Фундаменти сприймають навантаження від колон і передають їх на ґрунти основи. Проектують їх зазвичай стовпчастими під кожену колону і лише при слабких або різко неоднорідних ґрунтах застосовують стрічкові.

Окремі фундаменти під колони складаються з ступінчастою плитної частини і підколонника зі стаканом, або тільки з плитної частини.

Плитну частину рекомендується конструювати ступінчастою. Центрально навантажений фундамент проектують квадратним у плані.

У фундаменті розрізняють верхню поверхню (обріз) і підощву - нижню поверхню, яка передає навантаження на ґрунтову основу з меншим питомим тиском. Відстань між обрізом і підощвою складає його висоту H_f .

Глибина закладення фундаментів повинна прийматися з урахуванням призначення і конструктивних особливостей проектованої споруди та глибини сезонного промерзання ґрунтів.

Основні розміри фундаменту перевіряються розрахунком, а його повна висота H_r крім того, залежить від глибини закладення підощви. Кількість ступенів фундаменту приймають залежно від його висоти: при $H_f < 450$ мм - один щабель; при $450 < H_f < 900$ мм - дві щаблі; при $H_f > 900$ мм - три щаблі; висота щаблі кратна 150 мм.

Розміри в плані підощви і зв'язів приймають кратними 300 мм. Повну висоту фундаменту і розміри в плані підколонника беруть кратними 100 мм.

Розміри підощви фундаменту призначають, розраховуючи основу по несучій здібності і за деформаціями. Розрахунок виконують на дію зусилля N_{sd} , обчисленого при коефіцієнті безпеки за навантаженням $\gamma_f = 1,0$.

Максимальний тиск на ґрунт під підощвою центрально навантаженого фундаменту не повинен перевищувати його розрахункового опору R .

Розрахунковий тиск p залежить від виду і стану ґрунту, його приймають за результатами інженерно-геологічних вишукувань майданчика будівництва і за вказівкою норм. Тиск на підставу по підшві фундаменту в загальному випадку розподіляється нерівномірно в залежності від жорсткості фундаменту, властивостей ґрунту, інтенсивності середнього тиску. При розрахунку умовно приймають, що тиск розподілено рівномірно під підшвою фундаменту.

Розміри перерізу фундаменту і його армування визначають з розрахунку міцності по розрахункового зусилля N_{sd} переданому колоною і обчисленому при $\gamma_f > 1,0$.

Монолітні фундаменти влаштовують на бетонній підготовці з бетону класом не нижче С8/10 і товщиною не менше 100мм.

Армування плитної частини фундаменту здійснюється зварними або в'язаними сітками з арматури класу S400 або S500 діаметром стержнів не менше 10мм і не більше 18мм і кроком 100 ... 200мм. Мінімальна товщина захисного шару бетону в фундаменті при наявності бетонної підготовки - 45мм, а при її відсутності - 80мм.

При визначенні розмірів підшви фундаменту розрахункові зусилля приймаються при $\gamma_f=1,0$

$$N_{sd} = \frac{N_d}{\gamma_f}, \quad (4.1)$$

Де $\gamma_f=1,35$ - усереднений коефіцієнт безпеки по навантаженню.

Розміри підшви центрально навантаженого фундаменту визначаються з умови:

$$A = \frac{N_{sd}}{R - M_m \times H_f}, \quad (4.2)$$

де R - розрахунковий опір ґрунту під підшвою фундаменту;

M_m - середня питома вага матеріалу фундаменту і ґрунту на його щаблях (допускається приймати $m_m = 20$ кН /м);

H_f - глибина закладення фундаменту. Центрально навантажені фундаменти беруть квадратними в плані.

$$a = b = \sqrt{A}, \quad (4.3)$$

Розміри підшви монолітного фундаменту приймають кратними 300мм.

Площа підшви фундаменту приймають після встановлення конструктивного розміру A_f :

$$A_f = a_f^2, \quad (4.4)$$

Висота плитної частини центрально навантаженого фундаменту визначається виходячи із забезпечення міцності по похилому перерізі і на продавлювання підколонника плитної частини фундаменту.

Реактивний тиск ґрунту на підшву фундаменту

$$p = \frac{N_{sd}}{A_f}, \quad (4.5)$$

Попередньо робоча висота фундаменту може бути призначена з умови

$$d \geq 1,2 \times \frac{l_3}{1,5 + 0,5 \times \frac{f_{ctd}}{p}}, \quad (4.6)$$

де p - розрахунковий тиск ґрунту на підшву фундаменту, кН/м;

Відстань від краю колони до краю підшви фундаменту визначається за формулою

$$l_3 = \frac{a_f - h_{col}}{2}, \quad (4.7)$$

Де a_f - розмір підшви фундаменту, м

Загальна висота фундаменту

$$H_f = d + c, \quad (4.8)$$

Попередньо робоча висота плитної частини фундаменту може бути призначена з умови

$$d_{pl} \geq 1,2 \times \frac{l_2}{1,5 + 0,5 \times \frac{f_{ctd}}{p}}, \quad (4.9)$$

де p - розрахунковий тиск ґрунту на підшву фундаменту, кН/м;

Виліт консолі плитної частини фундаменту, м

$$l_2 = \frac{a_f - h_{nk}}{2}, \quad (4.10)$$

Загальна висота плитної частини фундаменту

$$h_{pl} = d + c, \quad (4.11)$$

Сходи фундаментів виконують заввишки 300 або 450мм.

Таб. 4.1 - Збір навантажень на 1 м² перекриття

НАВАНТАЖЕННЯ	Характеристичне значення, кПа	Коефіцієнт надійності	Граничне значення, кПа
1. Покриття з ламінату, $\delta = 8$ мм,	0,08	1,3	0,104
2. Цементно-піщана стяжка,	0,360	1,3	0,468
3. Пароізоляція	0,05	1,3	0,65
4. Монолітне залізобетонне перекриття	5,0	1,2	6,00
5. Навантаження від перегородок	1,000	1,1	1,100
6. Конструкції підвісної стелі	0,100	1,3	0,130
Разом	6,59		8,452
Тимчасові навантаження від устаткування	1,500	1,3	1,95
Разом	8,09		10,402

Навантаження на фундамент від колони дорівнює 18 кПа

Сумарне навантаження на фундамент дорівнює $18+10,402=28,402$ кПа

Глибину заставляння подошви фундаментів визначаємо з трьох умов:

- інженерно-геологічних;
- кліматичних;
- конструктивних особливостей того, що будується і побудованих будівель.

Визначаю глибину заставляння подошви з кліматичних умов.

Ґрунтові умови - з 0,300м до 4,500м розташований суглинок. Ґрунти такої консистенції можуть випробовувати морозне пучення. Визначаю глибину сезонного промерзання ґрунтів по формулі:

$$d_f = k_f \times d_{fn}, \quad (4.12)$$

$$\text{де } d_{fn} = d_0 \times \sqrt{\mu_t}$$

$d_0 = 0,23$ - для суглинків і глин;

μ_t - безрозмірний коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень негативних середньомісячних температур за зиму в даному районі (приймається згідно ДСТУ- Н Б В.1.1-27:2010 для Одеської області);

$k_f = 0,6$ - коефіцієнт впливу теплового режиму будівлі (для будівлі без підвалу з температурою повітря в приміщеннях, що примикають до зовнішніх стін не менше 15 °С).

За інженерно-геологічними умовами подошва фундаментів знаходиться в межах 2 шару - суглинку. Глибина заставляння по конструктивних особливостях - не менше глибини промерзання. Таким чином, глибина заставляння подошви фундаменту (з урахуванням наявності підвалу) приймається по конструктивних 1,36 м (5,16 м від поверхні землі і несе шар суглинку з характеристиками: $\varphi = 240$ $C = 23,8$ кПа $E = 10$ МПа.

Оскільки фундаменти знаходитимуться в суглинку, то його можна використовувати як природну підставу.

Статичний розрахунок фундаменту і визначення зусиль виконаний із застосуванням ПК «Мономах» в процесі розрахунку рами будівлі.

Матеріали:

Клас бетону С10/15, важкий. Ширина розкриття тріщин: короткочасних - 0,4; тривалих - 0,3. Ознака умов твердіння - природне твердіння. Умови експлуатації конструкції - звичайні.

Арматура:

уподовж Х - А400С, уздовж Y - III, поперечна А240С. Арматура підбирається згідно з довідниковою літературою.

4.4. Результати розрахунку

Результати розрахунку представлено у вигляді схем та таблиць.

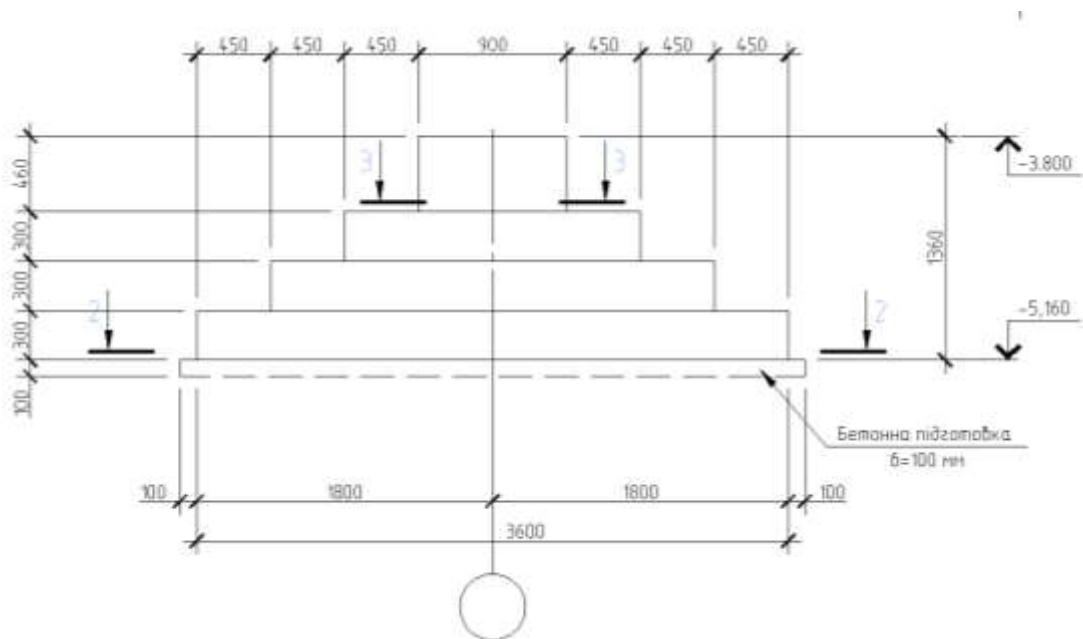
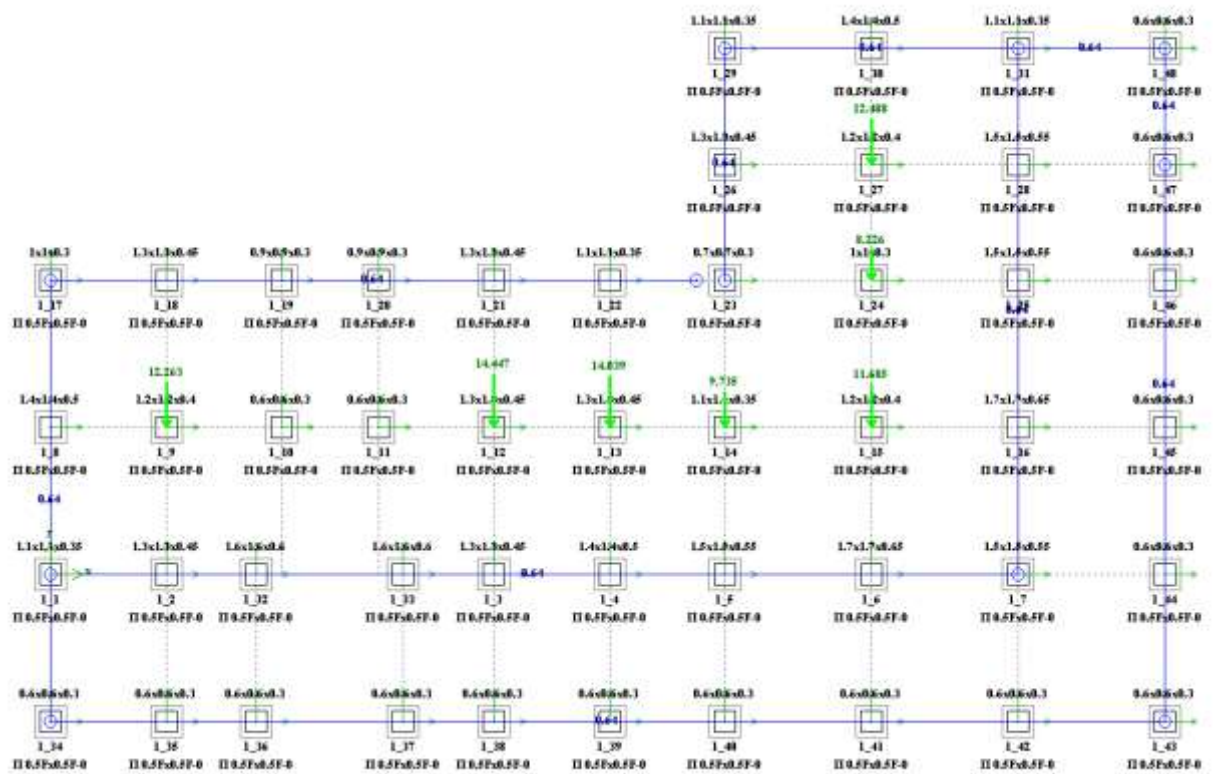


Рис. 4.1 Загальний вид фундаменту

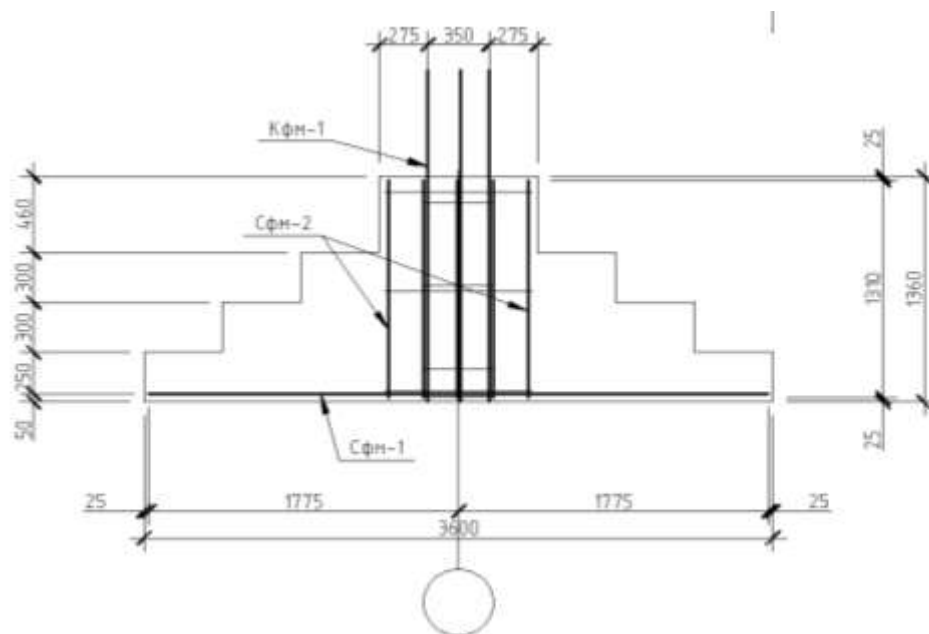


Рис. 4.2. Схема армування фундаменту

5. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

Технологічна карта розроблена для виконання робіт із улаштування монолітного безбалкового перекриття у цивільній споруді каркасного типу.

розділ технологія будівництва містить три основні розділи, що визначають послідовність і технологічні особливості виконання робіт:

1. Монтаж і встановлення розбірно-переставної дрібнощитової опалубки;
2. Армування плит перекриття з використанням розбірно-переставної дрібнощитової опалубки;
3. Бетонування конструкцій перекриття із застосуванням розбірно-переставної дрібнощитової опалубки.

5.1. Влаштування розбірно-переставної дрібнощитової опалубки

5.1.1. Склад робіт

До складу технологічного процесу входять такі основні операції:

- установа базових стояків із триногами;
- монтаж підтримуючих (головних) балок у головки стояків;
- укладання на головні балки розподільчих (другорядних) балок;
- розкладка опалубних щитів;
- кріплення бортових елементів;
- монтаж страхувальної огорожі;
- улаштування елементів жорсткості;
- демонтаж горизонтальної опалубки з подальшим укладанням її елементів у контейнери.

Будівельно-монтажні роботи виконуються в умовах природного клімату м. Одеси протягом календарного року у двозмінному режимі.

Під час адаптації типової технологічної карти до конкретних умов будівництва у складі ПВР необхідно враховувати наявність таких документів:

- а) будівельний генеральний план;
- б) схема поділу будівлі на захватки;
- в) варіанти темпів зведення поверхів із відповідними поярусними схемами

переміщення стояків;

г) проєкт розташування (схему) опалубних елементів;

д) заходи щодо безпечного підйому працівників на поверхи;

е) місця й способи кріплення страхувальних канатів і поясів;

ж) проєкт виконання геодезичних робіт;

з) проєкт кріплення навісної площадки-накопичувача для подачі елементів опалубки на наступні яруси;

і) проєкт інвентарних риштувань та засобів підмоцнування для робіт на висоті при встановленні вертикальної опалубки та великих щитів.

5.1.2. Організація та технологія процесу влаштування горизонтальної опалубки

Перед початком робіт із влаштування горизонтальної опалубки необхідно виконати комплекс підготовчих заходів, зокрема:

- завершити бетонування та влаштування монолітних залізобетонних вертикальних конструкцій на попередньому поверсі;
- провести розпалубку після досягнення бетоном необхідної розпалубної міцності (не менше 0,3 МПа);
- подати на робочу відмітку елементи опалубки, інвентар, засоби підмоцнування, інструмент і страхувальні пристрої;
- виконати розмітку місць встановлення телескопічних стояків червоною фарбою. Стояки мають бути встановлені співвісно зі стояками нижнього поверху. Крок їх розташування визначається залежно від висоти поверху та товщини перекриття (схему розташування наведено в розділі ТБВ, лист 9);
- закріпити страхувальні канати до ядра жорсткості будівлі (сходових клітин);
- змонтувати навісні площадки, призначені для перевантаження елементів.

Монтаж горизонтальної опалубки здійснює ланка з двох робітників - монтажника 4-го та монтажника 3-го розрядів.

Процес монтажу розпочинається зі встановлення інвентарних телескопічних стояків-опор, укомплектованих триногами.

Під час улаштування опалубки з контейнерів, поданих на робочий ярус, беруться необхідні елементи риштування. На розмічені місця встановлюються триноги, у які монтуються опорні стояки з подальшою фіксацією замками. На стояки монтуються нижні головки з фіксаторними клинами.

Стояки висувуються на проектну висоту поверху Н, яка визначається за формулою:

$$L = H = h_n + h_{дб} + h_{гб} + h_{нг} \quad (5.1)$$

де h_n - товщина палуби (21 мм),

$h_{дб}$ - висота другорядної балки (200 мм),

$h_{гб}$ - висота головної балки (200 мм),

$h_{нг}$ - висота шийки нижньої головки, зафіксованої клином (60 мм).

Отримана довжина стояка фіксується пальцем і гвинтом.

Головні балки навішуються на нижні головки за допомогою спеціального дистанційного інструмента типу «вилка», при цьому їхні кінці мають бути розташовані симетрично.

Основні технічні параметри:

Вертикальні конструкції повинні досягти проектної несучої здатності.

Товщина монолітного перекриття становить 170 мм.

Висота поверхів - 3,90 м та 3,15 м.

Несуча спроможність стояків-опор (типу Eurex 20 300) - 20 кН.

При допомозі спеціального дистанційного маніпулюючого інструменту у вигляді вилки головні балки навішуються на нижні головки таким чином, щоб звисаючі з головок кінці балки були симетричними.

В місцях майбутнього сполучення щитів палуби вкладаються спарені другорядні балки..

З інвентарних помостів (столиків) монтажники скріплюють спеціальними струбцинами головні другорядні балки між собою для влаштування непорушного базового помосту на палубі.

Між скріпленими балками розташовується базовий щит-поміст із спеціальними фіксуючими від зсуву ребрами. Ребра закріплені гвинтами з потаємними головками. Після розташування між балками щита-помосту, він закріплюється до ребер балок при допомозі фіксаторних підкладок. В центрі щита-помосту закріплена анкерна деталь з проушиною, до якої закріплюються карабіни страхувальних поясів монтажників.

На приставній драбині монтажники піднімаються на щит-поміст, закріплюються карабінами до проушини. Додаткова ланка монтажників подає щити на монтажний горизонт, а попередні ланки - вкладають їх на балки. Перед укладанням щитів палуби біля контуру будинку карабіни монтажників закріплюються до страхувального канату.

Щит-поміст замінюється на рядовий щит палуби. На контурі майбутньої плити перекриття закріплюється бортовий елемент і запобіжна огорожа.

Після розкладки щитів під головні балки з необхідним кроком вставляються допоміжні стояки з підтримуючими головками, висунутими на величину L.

На цьому процес влаштування горизонтальної опалубки закінчується.

Демонтаж опалубки виконується почерговою перестановкою стояків опор шляхом виведення їх з-під балок, зняття підтримуючих головок і підведення під монолітну плиту перекриття з напруженням гвинтами.

Демонтаж опалубки виконується у певній послідовності.

Монтажник розпочинає роботу зі зняття проміжних стояків шляхом розгвинчування замкових елементів. На опорах, обладнаних триногами, за допомогою молотка вибивається клин головки, у результаті чого вона разом із балками та палубним щитом опускається приблизно на 60 мм.

Після цього перший і другий монтажники, використовуючи спеціальні вилки, обертають другорядні балки навколо поздовжньої осі на 90°. Третій і четвертий монтажники, перебуваючи на монтажних столиках, висувають щити й передають їх першим двом працівникам, які складають елементи в спеціальні контейнери. Аналогічним чином демонтуються другорядні, а потім і головні

балки. Для зручності транспортування контейнери обладнані колесами.

Після звільнення ділянки перекриття розміром 6×6 м з опорних стояків знімаються підтримувальні головки. Стояки висуваються, підводяться під плиту перекриття і встановлюються у напружений стан за допомогою гвинтових механізмів у попередньо розмічених місцях.

Після цього виконуються аналогічні операції з демонтажу опалубки та перестановки стояків-опор на наступній ділянці.

Необхідність підведення або розкріплення стояків під плити перекриття, бетон яких досяг 100% проектної міцності, а також кількість розкріплених ярусів по висоті будівлі визначається спеціальним проектним рішенням. Це рішення формується з урахуванням несучої здатності перекриття, темпів виконання робіт та умов твердіння бетону.

У випадках монтажу опалубки для балконів, консольних ділянок або інших виступаючих елементів використовуються спеціальні опалубні системи та пристрої (див. креслення ТБВ, лист 1).

5.1.3. Техніко-економічні показники

1. Витрати праці на 100 м ² опалубки	9,19 люд.-дн.
2. Виробіток на одного робітника в зміну	10,88 м ² .

Вимоги до опалубки та порядок її підготовки до монтажу

Опалубка постачається на будівельний об'єкт у комплекті з відповідною технічною документацією. Збирання опалубних форм із інвентарних елементів та їх установлення у робоче положення здійснюються відповідно до розрахункового проєкту або технологічних таблиць, наведених у паспортах, що супроводжують комплекти опалубки.

Підтримувальні елементи системи - стояки-опори (телескопічні опори) - повинні бути обладнані опорними п'ятами, які забезпечують збереження поверхні раніше забетонованих конструкцій від механічних пошкоджень. Це підтверджується розрахунком і зазначається у проєкті розташування стояків.

Основа під опалубні балки та щити має бути вирівняна і перевірена до початку їх установлення. При бетонуванні ділянок перекриття з прольотом

понад 4 м опалубку необхідно влаштовувати з будівельним підйомом - 3 мм на кожен метр прольоту.

Таблиця 5.1 - Операційний контроль якості

Хто контролює		Контроль якості операцій			
Майстер	Виконроб	Склад	Способи	Періоди	Спеціалісти
Операції, що підлягають контролю					
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-
Підготовчі роботи	Підготовчі роботи	Відповідність проекту і якості опалубочних щитів (геометричні розміри всіх елементів кріплень, стан матеріалів опалубки)	Візуально рулетка	До установок і опалубки	-
		Правильність зберігання	Візуально	До установок і опалубки	-
		Якість кріплення опалубки, риштувань	Візуально	В процесі установок і щитів	-
Установка опалубки		Відповідність проектних відміток і горизонтальність вертикальність і розмірів	Нівелір, вісок будівельний, рулетка	В процесі установок і опалубки	-
		Якість поверхні опалубки (щільність в з'єднаннях щитів, місцеві викривлення), очищення від бруду і сміття	Візуально 2-х метровою рейкою зі щупом	В процесі установок і щитів	-

Під час приймання опалубки на будівельному майданчику слід перевірити, щоб усі елементи були пофарбовані (крім контактних поверхонь щитів палуби). Усі різьбові з'єднання повинні бути змащені, а щити, балки, прогони, хомути, струбцини й замки очищені від залишків цементного розчину.

Очищення елементів здійснюється за допомогою скребоків і щіток. Використання молотків або іншого ударного інструменту для цієї операції категорично забороняється.

Таб.5.2 - Потреба в виробах на влаштування опалубки перекриття на ділянку 12 м x 12 м

Найменування виробів	Марка	Од. виміру	Кількість при товщині перекриття, мм
			150
1. Стояки з триногами	Eurex20 300	шт.	35
2. Стояки звичайні	Eurex20 300	шт.	77
3. Балки:	-	-	-
L=1,85 м	H20P	шт.	В окремі місця при прив'язці до конкретного об'єкта
L=2,65 м	H20P	шт.	187
L=3,90 м	H20P	шт.	21
5. Щити опалубки	3-50021	м ²	144
6. Кріпильні елементи бортів опалубки	Balken- zwinge	Комплект за проектом	-
7. Кріпильні елементи бортів опалубки	Balken- aufsatz 60	Комплект за проектом	-
8. Щити бортів	За проектом	-	

Таб.5.3 - Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі та пристроях

№	Машина, устаткування, інструмент, інвентар та пристрої	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-
1	Строп 4-вітковий	4СК1-3,2	-	-	Q=3,2 т
2	Строп 2-вітковий	2СК-3,2	-	1	Q=3,2 т
3	Електропилка ручна дискова GKS 54 CE	-	BOSCH	1	1150 Вт
4	Електропилка ручна дискова RZ 1-70-2	-	REBIR	1	1300 Вт
5	Електродрель ударної дії GSB 182RE	-	BOSCH	1	600 Вт
6	Електроперфоратор HR 4000 C	-	MAKITA	1	1050 Вт

7	Електрорубанок GHO 36-82C	-	BOSCH	1	850 Вт
8	Електролобзик GST 100BCE	-	BOSCH	1	650 Вт
9	Шліфувальна кутова машина електрична PWS 6-115	-	BOSCH	1	650 Вт
10	Електроточило	-	ИЭ-9703	1	300 Вт
11	Теодоліт	-	ТТ-5	1	-
12	Нівелір	-	-	1	-
13	Косинець металевий	-	Н-1	1	-
14	Рівень будівельний	-	УС 3-30	1	-
15	Висок будівельний	-	ОГ-600	1	-
16	Рулетка мірна	-	ЗПК 3-10	2	-
17	Лом монтажний	ЛМ-32	-	1	L=132 см
18	Лом-цвяходер	ЛГ20	-	1	L=60 см
19	Молоток шанцевий	МША-1	-	1	-
20	Молоток столярний	МСТ-3	-	1	-
21	Молоток теслярський	МПЛ-1	-	1	-
22	Ножовка тесляра по дереву	-	-	1	-
23	Рубанок	-	-	1	-
24	Сокира будівельна	А-2	-	1	-
25	Плоскогубці комбіновані	-	-	1	-
26	Обценьки будівельні	КС-225	-	1	-
27	Ключ гайковий розвідний	-	7813-0034	2	-
28	Щітка	КМА 195	-	1	-
29	Щітка ручна з дроту	-	-	1	-
30	Вилка для балки	586182	-	2	-
31	Струбцина	Інд. розр.	-	1	-
32	Столик універсальний	-	-	1	1,1×0,56 ×1,2 м
33	Драбина приставна	-	-	1	L=380 см
34	Стіл-верстак	-	-	1	-

5.1.4. Техніка безпеки при виконанні робіт

Під час виконання робіт необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 “Охорона праці і промислова безпека у будівництві”, а також таких правил:

Усі працівники повинні застосовувати засоби індивідуального захисту - каски, монтажні пояси, рукавиці, спеціальне взуття та одяг.

Під час виконання робіт на висоті необхідно використовувати страхувальні пояси та канати.

Підтримуюча каркасна система горизонтальної опалубки стояків і балок повинна бути захищена від горизонтальних зміщень за допомогою спеціальних струбцин, які скріплюють другорядні балки в місцях їх сполучення з вертикальними конструкціями (стінами, колонами, діафрагмами, пілонами тощо).

Якість просторового сполучення елементів опалубки перевіряється відповідальним інженером із оформленням наряду-допуску на подальше виконання робіт.

До встановлення по периметру ярусу (поверху) захисної огорожі забороняється виконувати будь-які роботи без страхувальних засобів.

При встановленні запобіжної огорожі монтажники повинні бути закріплені страхувальними поясами до анкерованого страхувального канату.

Накопичення вантажів на палубі до встановлення проміжних підпорок забороняється. Після встановлення опор на палубі розміщення пакетів щитів висотою понад 0,5 м не допускається.

Проведення робіт забороняється під час інтенсивних атмосферних опадів, ожеледиці, туману, а також при швидкості вітру 10 м/с і більше.

Під час влаштування опалубки на ярусі (поверсі) забороняється перебування людей та виконання будь-яких робіт на нижньому рівні, на який спирається опалубка.

При використанні електроінструментів та механізмів необхідно суворо дотримуватись вимог техніки безпеки, викладених у заводських інструкціях і паспортах.

У зоні проведення робіт обов'язково повинна бути аптечка з набором засобів для надання первинної медичної допомоги.

5.2. Армування конструкцій перекриття із застосуванням розбірно-переставної дрібнощитової опалубки

5.2.1. Склад робіт

До складу робіт з армування конструкцій перекриття входять:

Підготовчі роботи;

Послідовність сполучення арматурних стержнів у сітки та каркаси;

Улаштування захисного шару бетону.

Роботи виконуються в природно-кліматичних умовах м. Одеса протягом року у дві зміни.

Підставою для розроблення технологічної карти є вимоги ДБНУ.

5.2.2. Організація і технологія будівельного процесу при виконанні арматурних робіт для горизонтальних конструкцій

Підготовчі роботи:

- виконати влаштування горизонтальної опалубки;
- здійснити заготовлення арматурних стержнів на приоб'єктній заготовчій ділянці, їх комплектування у пакети з маркуванням за допомогою бирок;
- доставити краном арматуру на поверх (ярус);
- доставити підкладки для утворення захисного шару бетону, фіксатори для укладання верхнього і нижнього рядів сітки, а також необхідний інструмент та інвентар.

Поверх (ярус) для виконання арматурних робіт поділяється на ділянки (захватки) відповідно до прив'язувальних схем, розроблених для конкретного об'єкта.

Роботи виконують ланки арматурників у складі:

- 2 арматурники 4-го розряду;
- 6 арматурників 2-го розряду.

Послідовність виконання робіт:

- з поданого краном пучка арматури на палубі розкладається арматура нижнього ряду;
- встановлюються вертикальні каркаси для опирання верхнього ряду;
- виконується з'єднання арматури у сітки та просторові каркаси відповідно до робочих креслень із застосуванням пружинних або пластмасових фіксаторів, а також шляхом в'язання арматурного дроту;
- під нижню арматуру укладаються та фіксуються армобетонні вкладиші-підставки, що забезпечують проектну товщину захисного шару бетону.

5.2.3. Організація заготовлення арматурних стержнів

Для виправлення і різання арматурних стержнів застосовуються:

- верстати типу СМЖ-142А - для виправлення та різання арматури середнього діаметра;
- верстати типу СМ-3002 або газокисневі різачи та інструмент з абразивним армованим кругом - для різання стержнів великого діаметра.

Для виконання заготовчих операцій на будівельному майданчику влаштовується спеціальна заготовча ділянка під критим навісом, обладнана верстатами, столами для збирання каркасів, пристроями для різання та гнуття арматури, а також засобами безпеки й освітлення.

Таблиця 5.4 - Матеріально-технічні ресурси, потреба в основних машинах, устаткуванні, інвентарі і пристроях

№	Машини, устаткування, інструмент, інвентар та пристрої	Марка	Кількість	Технічна характеристика
1	Монтажний кран	-	-	-
2	Зварювальний трансформатор	СТН-500	1	270 кг
3	Електроутримувач			0,8 кг; 500 А
4	Зубило слюсарне	-	4	-
5	Рулетка метри	-	2	-

6	Молоток слюсарний	-	4	-
7	Кусачки торцеві	-	4	-
8	Плоскогубці комбіновані	-	4	-
9	Гачок в'язальний	-	4	-
10	Відкидні струбцини	-	4	-
11	Стальна щітка	-	4	-
12	Монтажний столик	-	4	-
13	Драбина	-	4	-
14	Рамка ножовочна	-	1 комп.	-
15	Полотно ножовочне	-	1 компл.	-
16	Штангенциркуль	-	2	-
17	Електроточило	-	1	-
18	Засоби індивідуальної безпеки праці			
	а) каски (шоломи)			
	б) рукавиці брезентові	-	4 пари	
	в) костюм брезентовий	-	4 комп.	

5.2.4. Безпека праці при виконанні арматурних робіт

Під час виконання арматурних робіт необхідно дотримуватись вимог безпеки, установлених ДБН А.3.2-2-2009, а також таких положень:

Пакети арматурних стержнів транспортуються краном на висоті не менше 2,3 м над рівнем перекриття.

Складування арматури на палубі повинно бути рівномірно розосередженим, щоб навантаження на 1 м² поверхні не перевищувало 500 кг.

Під час зварювання арматури дотримуються вимог індивідуального захисту від опіків, ураження електричним струмом та впливу іонізуючого випромінювання.

Для запобігання займання дерев'яних елементів опалубки під час зварювальних робіт слід укривати їх азбестовими листами або вогнетривкою тканиною.

У зоні проведення робіт повинно бути не менше двох справних вогнегасників і металева ємність для збору використаних електродів.

На робочому місці обов'язково тримати аптечку з набором засобів для надання першої допомоги.

Усі арматурні каркаси підлягають заземленню, при цьому опір заземлення має бути не більшим за 4 Ом.

5.3. Бетонування конструкцій перекриття із застосуванням розбірно-переставної дрібнощитової опалубки

5.3.1. Склад робіт

До складу робіт входять:

- підготовчі операції;
- транспортування та подача бетонної суміші;
- укладання та ущільнення бетону;
- догляд за бетоном у спекотний і холодний періоди.

Роботи виконуються в природно-кліматичних умовах м. Одеса у дві зміни. Клас бетону повинен відповідати вимогам робочих креслень.

Бетонна суміш має відповідати нормам ДСТУ Б В.2.7-96-2000 Суміші бетонні. Технічні умови.

У випадках транспортування автобетоновозами допускається збільшення рухомості суміші згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.7-175:2008 Будівельні матеріали. Настанова щодо застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах.

Підбір рецептури пластифікаторів здійснюється лабораторією заводу-виробника, а контроль якості - лабораторією будівельної організації. Кожна партія бетону супроводжується паспортом якості відповідно до додатку ДСТУ Б В.2.7-96-2000.

Підбір складу бетону виконується за ДСТУ Б В.2.7-215:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Правила підбору складу. Підставою для розроблення карти є типові каталоги.

5.3.2. Організація і технологія будівельного процесу

До початку бетонування необхідно виконати такі підготовчі заходи:

- оформити виконавчу документацію, у тому числі загальний журнал робіт згідно з додатком 1 до ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва";
- змонтувати опалубку і, за відсутності антиадгезійного покриття, обробити її емульсією типу ЕСО-24 або іншими змащувальними матеріалами, наведеними в табл. ДСТУ-Н Б А.3.1-34:2016 «Настанова з виробництва бетонних і залізобетонних виробів»;
- по периметру перекриття встановити запобіжну огорожу;
- очистити опалубку від сміття й укласти арматурний каркас із забезпеченням захисного шару бетону;
- доставити на об'єкт інвентар, інструмент та допоміжні пристрої, необхідні для процесу бетонування.

Перед укладанням бетону на опалубку встановлюють інвентарні щити-підмістки, що дають змогу працювати над арматурним каркасом.

Бетонування виконує ланка з чотирьох бетонників: два 4-го та два 2-го розряду.

Роботи розпочинають із ділянки, прилеглої до сходової клітки. Бетонники працюють зі спеціальних риштувань.

Стропувальник закріплює баддю з бетонною сумішшю та подає сигнал машиністу крана.

Перший бетонник, перебуваючи на щиті, керує переміщенням бадді - над перекриттям на висоті 2,3 м, а в зоні бетонування - 0,5 м над робочим рівнем.

Другий бетонник відкриває затвор бадді, третій розрівнює бетон скребком, а четвертий ущільнює суміш за допомогою вібратора.

При використанні бетононасоса перший бетонувальник керує розподільчою стрілою, а четвертий направляє рукав бетоноводу.

Після заповнення першої ділянки щити-підмістки переставляються далі, і

процес продовжується аналогічно.

Ущільнення суміші здійснюють зануренням вібратора вертикально або під кутом не більше 35°. Тривалість вібрування - 20-40 с.

Крок перестановки вібратора не повинен перевищувати радіус його дії. Особливу увагу приділяють зонам біля стиків плит із колонами, стінами чи пілонами.

Рівень бетонування контролюють інвентарними маяками, закріпленими до арматури через 2 м.

Після бетонування поверхню захищають водостійкою плівкою, а в спеку - додатково зволожують і вкривають парусиною або мішковиною.

У зимовий період бетон накривають теплоізоляційними матеріалами (мінеральні килими, солома тощо) і за потреби прогрівають до досягнення проектної міцності.

Початкова температура бетонної суміші має бути не нижче +5 °С. При використанні протиморозних добавок дотримуються вимог ДСТУ-Н Б В.2.7-175:2008.

Під час кранового бетонування забезпечують можливість прямого розвантаження бетонної суміші з автотранспорту у бункери зимового виконання.

Бункери утеплюють для зменшення тепловтрат.

Бетонування виконують безперервно. У разі вимушених перерв бетон накривають, утеплюють або прогрівають.

Відкриті поверхні після завершення робіт вкривають пароізоляційними матеріалами (поліетилен, руберойд тощо) і теплоізоляцією відповідно до температурних умов.

Режими прогрівання визначаються спеціальним проектом, з урахуванням зовнішньої температури, геометрії конструкцій, виду цементу, параметрів електропрогріву й обсягів робіт.

5.3.3. Методи контролю бетонної суміші та контрольних зразків

Контроль якості бетонних робіт здійснюється систематично на всіх стадіях технологічного процесу - від приготування суміші до моменту розпалублення конструкцій. Відповідальність за контроль покладається на будівельну лабораторію у взаємодії з виконавцями робіт.

Для приготування бетонної суміші використовують якісні та чисті матеріали - пісок, щебінь, цемент і воду. Лабораторія регулярно перевіряє:

- крупність піску та щебеню;
- вологість заповнювачів;
- вміст глинистих і пилоподібних частинок;
- міцність щебеню на стиск.

Для бетонів, що виготовляються на власних установках будівельної організації, організовується лабораторний контроль цементу - визначають терміни тужавіння, тонкість помелу та міцність на стиск (марку цементу). Особливу увагу приділяють точності дозування компонентів. Витрата води корегується відповідно до фактичної вологості заповнювачів.

Безпосередньо на місці укладання бетону контролюють однорідність, рухомість і об'єм суміші.

Якщо при транспортуванні виявлено розшарування, необхідно негайно скоригувати склад бетону, змінити маршрут перевезення або вдосконалити транспортні засоби. При відхиленні рухомості від проєктної коригують водоцементне відношення (В/Ц).

Кожна партія суміші, доставлена автобетонозмішувачем, повинна супроводжуватися паспортом.

У місцях бетонування проводять контроль рухомості не менше двох разів за зміну.

Випробування бетонної суміші розпочинають не пізніше ніж через 20 хв після доставки на об'єкт. Перед випробуванням пробу перемішують.

Рухомість визначають шляхом вимірювання осідання конуса (у сантиметрах), відформованого із робочої суміші. Тривалість зняття конуса становить 3-7 с.

Вимірювання проводять двічі з інтервалом не більше 10 хв.

Результат - середнє арифметичне двох вимірювань, що відрізняються не більше ніж на 1 см. Дані фіксують у «Журналі бетонних робіт».

Для контролю міцності бетону на будівельному майданчику відбирають проби не рідше одного разу за зміну.

З кожної проби виготовляють три серії контрольних зразків (усього 9 кубиків), які тужавіють в умовах, аналогічних до реальних умов бетонування. Зразки зберігають у спеціально відведених, захищеній від опадів і прямих сонячних променів ділянці.

Випробування міцності бетону виконуються згідно вимогами ДСТУ. Ущільнення контрольних зразків проводиться тими ж вібраторами, що застосовуються для ущільнення бетонної суміші в конструкції.

Термін досягнення бетоном розрахункової міцності визначається лабораторією після випробування контрольних зразків. Результати випробувань заносять до «Журналу бетонних робіт».

Міцність бетону, необхідна для розпалублення, встановлюється відповідно до вимог ДБН у та ДСТУ.

Контроль міцності безпосередньо в конструкціях виконується неруйнівними методами.

Для цього застосовують ультразвуковий метод при наскрізному прозвучуванні. Загальні вимоги до визначення міцності механічними методами безруйнівного контролю встановлені згідно ДСТУ.

У разі використання протиморозних добавок рекомендується застосування швидкотвердіючих портландцементів або шлакопортландцементів марок не нижче 400.

Для забезпечення вологісного режиму твердіння поверхню свіжоукладеного бетону вкривають брезентом, мішковиною чи плівкою, які підтримуються у вологому стані.

Допускається також застосування плівкоутворювальних сумішей (емульсій на основі бітумів БН-1, БН-2 тощо), що наносяться на поверхню бетону через 2-

3 години після укладання за допомогою фарборозпилювачів.

5.3.4. Транспортування бетонної суміші

Бетонну суміш транспортують на об'єкт в автобетонозмішувачах. Тривалість транспортування затвореної суміші не повинна перевищувати 150 хвилин.

Таблиця 5.5 - Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі та пристроях (на ланку бетонувальників)

№	Машина, устаткування, інструмент, інвентар та пристрої	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-
1	Трансформатор понижаючий	-	-	1	-
2	Вібратор глибинний	-	-	1	-
3	Баддя для подачі бетону	-	-	1	-
4	Захисно-вимикаюче пристосування	-	-	1	-
5	Молоток теслярський	-	-	1	-
6	Гладилка прямокутна	ГП-2	-	1	-
7	Кельма	КБ	-	1	-
8	Лопата для розчинів	ЛР	-	1	-
9	Гребок для бетонних робіт	УР-758	-	1	-
10	Скарпель для кам'яних і бетонних робіт	ІР-561	-	1	-
11	Щітка зі сталюого дроту	-	-	2	-
12	Рівень будівельний	УС-2	-	1	-
13	Рейка контрольна	-	-	1	-
14	Ящик для інструменту	-	-	2	-
15	Відро	-	-	1	V=10 л
16	Інвентарний щит-місток	Інд.	-	4	-

Для подачі суміші використовують бетононасоси та бадді, які повинні

відповідати вимогам ДСТУ. У зимовий період бадді необхідно утеплювати, щоб запобігти втратам температури під час транспортування та розвантаження.

5.3.5. Вимоги безпеки праці

При виконанні робіт необхідно дотримуватись правил техніки безпеки згідно з ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», а також додаткових вимог.

Переміщення бадді з бетонною сумішшю. Виконується по центру захватки на висоті 2,3 м над перекриттям. Висота бадді повинна бути не менше 0,5 м над виступаючими конструкціями.

Підводиться до місця вкладання бетону за командою 1-го бетонувальника до висоти 0,5 м над перекриттям.

Небезпечні зони.

У зоні переміщення бадді над перекриттям нижніх поверхів (радіус 5 м від меж захватки) забороняється перебування людей.

Зони відзначаються сигнальною огорожею з табличками безпеки відповідно до ДСТУ.

Обмеження навантаження:

Забороняється перевищувати параметри, зазначені в ДБНі, для залізобетонних конструкцій, що набирають міцність.

Під час бетонування не можна використовувати електроінструменти з напругою понад 36 В.

Електропрогрівання бетону:

Під час електропрогрівання забороняється одночасне виконання бетонних робіт. Зона прогрівання огорожується, а вхід обладнується блокувально-сигнальною системою, що автоматично вимикає струм при несанкціонованому проникненні.

Перед прогріванням арматура конструкцій заземлюється, електроспоживачі обладнуються пристроями захисту від ураження струмом.

Загальні вимоги до електрообладнання:

Всі електроінструменти та електроспоживачі повинні бути заземлені. Контур заземлення та підключення виконуються за окремим проектом, з урахуванням специфіки об'єкта будівництва.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

6.1 Загальні положення

Початковими даними для розробки організаційних рішень є архітектурно - будівельні креслення, розроблені в даному проекті, специфікації конструкцій і деталей, технологічні рішення, розроблені в розділі технології будівельного виробництва, довідкові дані нормативно - технічної документації, типові рішення по організації будівельного майданчика, інші довідкові матеріали.

6.2 Умови організації і планування будівництва

Будівництво об'єкту заплановано у межах міської забудови, що визначає ряд особливостей організації будівництва. Доставка матеріалів і конструкцій на об'єкт здійснюється автотранспортом. При цьому підлягають узгодженню з органами ДАІ маршрути доставки і руху вантажного транспорту.

Забезпечення потреб будівництва електроенергією, водою, теплом походить від внутрішньо кварталних міських мереж. У обов'язковому порядку підлягають узгодженню технічні умови на підключення до діючих мереж і комунікаціях. При виробництві земляних робіт необхідно одержати дозвіл відповідних служб, у веденні яких знаходяться підземні комунікації.

До початку виробництва робіт повинні бути вирішені питання безпечних умов будівництва. Зону виробництва робіт необхідно захистити, виставити попереджувальні знаки, погодити із службами міських електромереж.

Будівництво об'єкту повинно бути здійснено підрядним способом. Цей засіб виробництва робіт припускає виведення договору з будівельною організацією, що має кадри робочих-будівельників відповідних спеціальностей, і ліцензію на право виробництва СМР. Підрядний спосіб забезпечує виконання робіт в терміни і в об'ємах, передбачених договором, з якістю і дотриманням всіх будівельних норм. Замовник звільняється від

необхідності вирішувати оперативні господарські і виробничі задачі. Більш жорстко в цьому випадку повинні розв'язуватися питання фінансування будівництва.

До початку виробництва робіт відповідно ДБН А.3.1-5-96 повинні бути реалізовані низка заходів підготовки будівельного виробництва:

- зроблене відведення ділянки і одержаний дозвіл на будівництво;
- розроблений проект, складені кошториси і виконаний розрахунок вартості будівництва;
- вирішене питання вибору підрядчика;
- забезпечене фінансування будівництва;
- одержані необхідні дозволи і узгодження;
- проведений комплекс заходів щодо підготовки до виробництва СМР;
- проведений комплекс заходів щодо підготовки ділянки будівництва

6.3 Організаційні рішення по проведенню робіт

Будівля, що будується, характеризується великими об'ємами БМР. Роботи проводяться послідовно спеціалізованими ланками, які працюють по акордному поряд. Наряд завдання оформляється на комплекс робіт, що охоплює конструктивно завершену частину будівлі - нульовий цикл, надземну частину будівлі, кривлю, обробні роботи. Всі роботи виконуються на п'яти ділянках. Виділяється чотири основні етапи виробництва робіт.. Роботи ведуться послідовно, в міру завершення кожного етапу і здачі їх по акту.

До початку будівництва виконують роботи підготовчого періоду які включають: грубе планування території бульдозером, пристрій тимчасових огорож, пристрій тимчасових профільованих доріг, пристрій холодного і гарячого водозабезпечення, пристрій системи каналізації, електроосвітлення тимчасових будівель і складів.

Розробку ґрунту проводять бульдозерами потужністю 96 кВт з переміщенням ґрунту у відвал до 10 м . Ущільнення дна котловану проводять

причіпними дорожніми катками. За один прохід, по основному сліду, ущільнюють шар до 60 см . Потім під фундаменти влаштовують бетонну підготовку з бетону марки В 20 завтовшки не менше 100 мм. Підготовку вирівнюють по єдиній позначці.

Пристрій бетонних фундаментів під колони проводять за допомогою баштового крана КБ-100. Монолітні фундаменти влаштовуються в дерев'яній щитовій опалубці. Бетонна суміш готується централізовано на растворо - бетонному вузлі і доставляється на об'єкт відповідно тижневим-добовим графікам. Транспортування бетонної суміші здійснюється автобетоновозами з розвантаженням в поворотні бункери місткістю 1 м³. Подача і укладання бетонної суміші відбувається в бункерах баштовим краном. Стропування бункера відбувається двогілковим стропом. Бетонування виконує ланка бетонщиків. Ущільнення бетону відбувається вібратором.

Після виконання робіт по пристрою монолітних фундаментів проводять влаштування монолітних стін підвалу за допомогою баштового крана КБ-100 . Потім виконують вертикальну обмазувальну гідроізоляцію фундаментів та стін підвалу на мастиці битуміноль. Засипку котловану проводять бульдозером Д-259 потужністю 96 кВт .

Здача фундаментів здійснюється по акту.

Роботи по зведенню надземної частини.

Проводиться влаштування монолітних колон першого поверху, після набирання бетоном початкової міцності влаштовують монолітні стіни з монолітними балками , а згодом виконують влаштування монолітного перекриття з моноліт монолітними сходами. Після завершення першого поверху починаються роботи на наступних поверхах. Роботи виконуються з допомогою баштового крану КБ-100.

Після виконання монтажних робіт роблять антикорозійну обробку стикових з'єднань і вузлів поєднання металевих елементів. При цьому шви і стики повинні бути очищені від пилу, грязі, і т.п., якість зварювання перевірена.

Покрівельні матеріали подаються підйомником і за допомогою електричної лебідки. Покрівля виконується з металочерепиці по суцільній обрешітці, утеплювачем служить пінопласт завтовшки 100 мм. З'єднання листів металочерепиці між собою проводиться за допомогою одинарних або подвійних фальців.

Оздоблювальні роботи виконуються в два етапи. На першому виконують ті роботи і операції, які не відносяться до білових. До них можна віднести пристрій підготовок і стягувань під підлоги, установку віконних і дверних коробок (без навішування палітурок і полотен), штукатурка стін, ґрунтовка металевих поверхонь, пристрій відмостки, а також спеціальні види робіт - санітарно-технічні, електромонтажні, озеленіння та благоустрій.

На другому етапі виконуються роботи білової обробки приміщень. Роботи ведуть, починаючи з глухих приміщень і переміщаючись до виходу. Загальна послідовність робіт виглядає в такий спосіб: забарвлення стель; установка віконних палітурок, дверних полотен, скління отворів, забарвлення стін; облицювання стін санітарно-побутових приміщень плиткою; пристрій білого покриття підлоги з плиток та лінолеуму, забарвлення фасаду, пристрій зливів та інших деталей.

6.4. Об'єми будівельно-монтажних робіт і визначення трудовитрат

Об'єми будівельно-монтажних робіт підраховуються на підставі архітектурно-будівельних креслень проекту, кошторисної документації, специфікацій конструкцій і деталей відповідно правилам визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт.

Таблиця 6.1.- Відомість об'ємів робіт і трудомісткості.

п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат. Одиниця вимірювання.	Кількість	Витрати праці робітників, люд./год. не зайнятих обсл. машин	
				обслуг. машин	
				на од.	всього
1	2	3	4	5	6
		ПІДЗЕМНА ЧАСТИНА			
1	E1-17-8	Розділ № 1 Земляні роботи Розробка ґрунту з вантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м ³ 1000 м ³	8.532	16.73 70.93	143 605
2	E1-163-2	Доопрацювання ґрунту уручну, зачистка дна і стінок з викиданням ґрунту в котлованах 100м ³	1.913	475.32 -	909 -
3	E1-17-14	Вантаження допрацьованого ґрунту на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м ³ 1000 м ³	0.1913	22.10 91.57	4 18
4	C311-15	Перевезення до 15 км. т	15.702	- 0.22	- 3
5	E1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт з переміщенням ґрунту до 5 м 1000 м ³	2.38	- 15.16	- 36
6	E1-166-1	Засипка уручну траншей, пазух котлованів і ям 100 м ³	14.96	150.45 -	2 251 -
7	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками 100 м ³	16.524	18.36 5.52	303 91
8	E6-1-1	Розділ № 2 Фундаменти фундаменти стовпчасті Пристрій бетонної підготовки під фундаменти, що окремо стоять 100 м ³	0.136	195.75 24.86	27 3
9	E6-1-6	Пристрій залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 5 м ³ 100 м ³	0.664	688.75 130.65	457 87
10	E6-1-1	Пристрій бетонної підготовки 100 м ³	0.411	195.75 24.86	80 10

11	E6-1-23	Пристрій стрічкових фундаментів залізобетонних при ширині зверху більше 1000 мм 100 м ³	3.2789	377.00 97.35	1 236 319
12	E6-13-6	Розділ № 3 Монолітні стіни підвалу Пристрій залізобетонних підпірних стін і стін підвалів заввишки до 6 м, завтовшки до 300 мм 100 м ³	1.431	1 344.15 118.76	1 923 170
13	E6-13-6	Пристрій залізобетонних підпірних стін і стін підвалів заввишки до 6 м, завтовшки до 300 мм 100 м ³	0.4592	1 344.15 118.76	617 55
14	E6-13-6	Пристрій залізобетонних підпірних стін і стін підвалів заввишки до 6 м, завтовшки до 300 мм 100м ³	0.3084	1 344.15 118.76	415 37
15	E8-22-1	Кладка внутрішніх стін з легкобетонних каменів без облицювання-висота поверху до 4м м ³	25.7	5.88 1.43	151 37
16	E6-14-4	Розділ № 4 Каркас підвалу колони підвалу Пристрій залізобетонних колон в дерев'яній опалубці заввишки до 4 м, периметром до 2 м 100 м ³	0.3944	1 508.00 324.12	595 128
17	E6-18-8	Пристрій балок з жорсткою арматурою при висоті балок більше 900 мм 100 м ³	0.337	980.20 90.07	330 30
18	E6-22-1	Розділ № 5 Перекриття підвалу Пристрій перекриттів безбалочних товщиною до 200 мм на висоті від опорного майданчика до 6 м 100 м ³	3.378	1 168.70 79.03	3 948 267
19	E10-26-1	Розділ № 6 Двері Установка дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх отворах кам'яних стін, площа отвору до 3 м ² 100м ²	0.0378	142.04 35.70	5 1

20	E10-34-1	Установка воріт(дверей) із сталевими коробками, з розсувними або такими, що розчиняються неутепленими полотнами і хвіртками 100м ²	0.1134	325.48 51.79	37 6
21	E11-2-1	Розділ № 8 Підлоги монолітний пол горища Пристрій ущільнюваних трамбівками підстиляючих піщаних шарів (природний ґрунт) (1652,4м ² х0,2) м ³	330.4	4.72 0.38	1 559 126
22	E6-1-23	Пристрій монолітної залізобетонної підлоги при ширині зверху більше 1000 мм 100 м ³	2.526	377.00 97.35	952 246
23	E26-33-1	Розділ № 9 Зовнішня обробка цоколя Теплоізоляція виробами з пінопласту на бітумі стенів і колон прямокутних м ³	13.0	29.07 0.72	378 9
24	E15-155-2	Силікатне забарвлення фасадів з лісів з підготовкою поверхні 100м ²	2.6	30.85 0.07	80 -
25	E15-64-2	Розділ № 10 Внутрішня обробка підвального приміщення Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель] цементно-вапняним розчином 100м ²	16.478	74.25 0.46	1 223 8
26	E15-64-1	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стенів [одношарова штукатурка] цементно-вапняним розчином 100м ²	14.2756	61.05 0.39	872 6
27	E15-152-1	Вапняне забарвлення усередині приміщень по штукатурці 100м ²	29.7965	15.18 0.05	452 1
28	E6-13-6	Розділ № 12 Монолітні стіни першого поверху Пристрій залізобетонних підпірних стенів і стенів підвалів заввишки до 6 м, завтовшки до 300 мм 100 м ³	0.3276	1 344.15 118.76	440 39

29	E6-13-3	Пристрій залізобетонних підпирних стін і стін підвалів заввишки до 3 м, завтовшки до 300 мм 100 м ³	0.3393	1 303.55 104.90	442 36
30	E8-22-1	Кладка внутрішніх стін з легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м м ³	122.8	5.88 1.43	722 176
31	E8-22-5	Кладка стін з каменів легкобетонних з облицюванням в процесі кладки цеглиною (керамічним)(силікатним) [у 1/2 цеглини] завтовшки 370 мм при висоті поверху до 4 м м ³	215.86	7.57 1.69	1 634 365
32	E6-14-4	Розділ № 13 Каркас першого поверху Пристрій залізобетонних колон в дерев'яній опалубці заввишки до 4 м, периметром до 2 м 100 м ³	0.2607	1 508.00 324.12	393 84
33	E6-18-3	Пристрій балок для перекриттів, підкранових і обв'язувальних на висоті від опорного майданчика до 6 м при висоті балок до 800 мм 100 м ³	0.372	1 740.00 115.71	647 43
34	E6-22-1	Розділ № 14 Перекриття першого поверху монолітне перекриття над 1 поверхом . Пристрій перекриттів безбалочних товщиною до 200 мм на висоті від опорного майданчика до 6 м 100 м ³	3.091	1 168.70 79.03	3 612 244
35	E6-17-3	Розділ № 15 Стіни з другого по дев'ятий поверх, горище (технічний поверх) Пристрій залізобетонних стін і перегородок заввишки до 3 м, завтовшки 200 мм 100 м ³	2.072	2 111.20 139.94	4 374 290

36	E6-17-3	Пристрій залізобетонних стенив і перегородок заввишки до 3 м, завтовшки 200 мм 100 м ³	0.2332	2 111.20 139.94	492 33
37	E8-22-1	Кладка стенив з легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м м ³	642.7	5.88 1.43	3 779 919
38	E8-22-5	Кладка стенив з каменів легкобетонних з облицюванням в процесі кладки цеглиною (керамічним)(силікатним) [у 1/2 цеглини] завтовшки 320 мм при висоті поверху до 4 м м ³	1 255.16	7.57 1.69	9 502 2 121
39	E6-14-4	Розділ № 16 Каркас з другого по дев'ятий поверх Пристрій залізобетонних колон в дерев'яній опалубці заввишки до 4 м, периметром до 2 м 100 м ³	9.065	12 064.00 324.12	1 712 46
40	E6-18-3	Пристрій балок для перекриттів, підкранових і обв'язувальних на висоті від опорного майданчика до 6 м при висоті балок до 800 мм 100 м ³	1.398	1 809.60 115.71	2 530 162
41	E6-18-3	Пристрій балок для перекриттів, підкранових і обв'язувальних на висоті від опорного майданчика до 6 м при висоті балок до 800 мм 100 м ³	0.175	1 809.60 115.71	317 20
42	E6-22-1	Розділ № 17 Монолітне перекриття з другого по дев'ятий поверх і покриття Пристрій перекриттів безбалочних товщиною до 200 мм на висоті від опорного майданчика до 6 м 100 м ³	13.922	1 215.45 79.03	16 921 1 100
43	E6-22-1	Пристрій перекриттів безбалочних товщиною до 200 мм на висоті від опорного майданчика до 6 м 100 м ³	1.864	1 215.45 79.03	2 266 147
		Розділ № 18 Монолітна шахта ліфта (2 ліфти)			

44	E6-17-3	Пристрій залізобетонних стенив і перегородок заввишки до 3 м, завтовшки 200 мм 100 м ³	0.01555	2 111.20 139.94	33 2
45	E6-22-12	Розділ № 19 Сходи (монолітні) Пристрій перекриттів по сталевих балках і монолітні ділянки при збірному залізобетонному перекритті площею більше 5 м ² , приведеною товщиною до 200 мм 100 м ³	0.284	969.64 68.61	275 19
46	E6-22-11	Пристрій перекриттів по сталевих балках і монолітні ділянки при збірному залізобетонному перекритті площею більше 5 м ² , приведеною товщиною до 150 мм 100 м ³	0.08	1 269.74 78.30	102 6
47	E12-20-1	Розділ № 21 Покрівля Пристрій пароізоляції оклеєчної в один шар 100м ²	7.8	24.49 0.48	191 4
48	E12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом м ³	39.0	4.28 1.01	167 39
49	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перлиту на бітумній мастиці в один шар 100 м ²	7.8	63.67 1.85	497 14
50	C114-8-У	Плити минераловатні ламельні підвищеної жорсткості на тому, що синтетичному пов'язує, марка М200 м ³	78.0		
51	E12-2-2	Пристрій кровель плоских чотиришарових з рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром з гравію або дрібного щебеня на бітумній антисептимованій мастиці 100 м ²	7.8	43.63 3.79	340 30
52	E12-20-1	Пристрій пароізоляції оклеєчної в один шар 100 м ²	9.6	26.94 0.53	259 5
53	E12-18-3	Утеплення покриттів	9.6	70.04	672

		плитами з мінеральної вати або перлиту на бітумній мастиці в один шар 100 м ²		2.04	20
54	C114-10-У	Плити теплоізоляційні з мінеральної вати на тому, що бітумному пов'язує, марка M200 м ³	115.2		
55	E12-2-2	Пристрій кровель плоских чотиришарових з рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром з гравію або дрібного щебеня на бітумній антисептимованій мастиці 100 м ²	9.6	47.99 4.27	461 41
56	E23-2-1	Розділ № 22 Вентиляція квартир Укладання трубопроводів з азбестоцементних безнапірних труб діаметром 150 мм 1000м	2.318	577.60 7.30	1 339 17
57	C111-770	Плити гіпсові пазогребневі для перегородок, товщина 80 мм м ²	1 210.0		
58	E11-9-1	Пристрій тепло- і звукоізоляції суцільний з плит або матів минераловатних або скловолонистих 100 м ²	10.1	40.76 6.55	412 66
59	C114-14-У	Мати минераловатні прошивні для теплової ізоляції промислового обладнання без обкладань, марка М-100 , товщина 50 мм м ³	50.4		
60	E15-104-8	Установка ґрат вентиляційних площею до 0,1 м ² ШТ	260.0	0.66 -	172 -
61	E10-98-3	Розділ № 23 Перегородки Пристрій перегородок висотою до 3 м на металевому каркасі з двосторонньою обшивкою (гіпсокартонними листами)(гіпсоволонистими плитами) в один шар з	11.53	303.36	3 498

		ізоляцією в громадських будівлях			
62	E10-98-3	100 м ² Пристрій перегородок висотою до 3 м на металевому каркасі з двосторонньою обшивкою (гіпсокартонними листами)(гіпсоволокнистими плитами) в один шар з ізоляцією в громадських будівлях	54.032	5.48 303.36 5.48	63 16 391 296
63	E10-20-1	Розділ № 24 Вікна Заповнення віконних отворів готовими блоками площею до 1 м ² з металопластика [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах	0.0514	192.61 13.33	10 1
64	E10-20-2	100 м ² Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 2 м ² з металопластика [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах	0.107	126.00 27.08	13 3
65	E10-20-3	100 м ² Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 3 м ² з металопластика [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах	0.1062	102.73 23.13	11 2
66	E10-20-4	100 м ² Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею більше 3 м ² з металопластика [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах	1.4215	87.22 22.23	124 32
67	E10-20-1	100 м ² Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 1 м ² з металопластика [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах	0.2016	192.61 13.33	39 3
68	E10-20-2	100 м ² Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 2 м ² з	0.7696	126.00	97

		металопластика [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах 100 м ²		27.08	21
69	E10-20-3	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею до 3 м ² з металопластика [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах 100 м ²	2.9936	102.73 23.13	308 69
70	E10-20-4	Заповнення віконних отворів готовими одинарними блоками площею більше 3 м ² з металопластика [виробництво Германію, США] в кам'яних стінах 100 м ²	5.4029	87.22 22.23	471 120
71	E10-26-1	Розділ № 25 Двері Установка дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх отворах кам'яних стін, площа отвору до 3 м ² 100 м ²	1.0462	142.04 35.70	149 37
72	E10-26-2	Установка дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх отворах кам'яних стін, площа отвору більше 3 м ² 100 м ²	0.072	126.56 29.27	9 2
73	E10-28-2	Заповнення дверних отворів готовими імпорними дверними блоками площею до 3 м ² з металопластика "RENAU" [виробництво Германію] або "CONCORDE" INTERNATIONAL" [виробництво США] в кам'яних стінах 100 м ²	0.144	79.28 23.18	11 3
74	E10-26-1	Установка дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх отворах кам'яних стін, площа отвору до 3 м ² 100 м ²	6.2454	142.04 35.70	887 223
75	E10-28-2	Заповнення дверних отворів готовими імпорними дверними блоками площею до 3 м ² з металопластика "RENAU" [виробництво Германію] або "CONCORDE" INTERNATIONAL" [виробництво США] в	2.688	79.28 23.18	213 62

		кам'яних стінах 100 м ²			
76	E10-34-1	Установка воріт(дверей) із сталевими коробками, з розсувними або такими, що розчиняються неутепленими полотнами і хвіртками 100 м ²	1.323	325.48 51.79	431 69
77	E10-26-1	Установка дверних блоків в зовнішніх отворах виходу на крівлю площа отвору до 1 м ² 100 м ²	0.018	142.04 35.70	3 1
78	E11-4-1	Розділ № 26 Підлоги Пристрій гідроізоляції оклеєчної ізолом на мастиці битуминополь, перший шар 100 м ²	13.2067	65.73 7.08	868 94
79	E11-9-1	Пристрій тепло- і звукоізоляції суцільний з плит або матів минераловатних або скловолокнистих 100 м ²	13.2067	40.76 6.55	538 87
80	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістиролу, марка ПСБС-40 м ³	112.26		
81	E11-11-1	Пристрій стягувань цементних завтовшки 20 мм 100 м ²	13.2067	56.25 5.81	743 77
82	E11-4-1	Пристрій гідроізоляції оклеєчної ізолом на мастиці битуминополь, перший шар 100 м ²	1.4112	65.73 7.08	93 10
83	E11-9-1	Пристрій тепло- і звукоізоляції суцільний з плит або матів минераловатних або скловолокнистих 100 м ²	1.4112	40.76 6.55	58 9
84	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістиролу, марка ПСБС-40 м ³	141.12		
85	E11-4-1	Пристрій гідроізоляції оклеєчної ізолом на мастиці битуминополь, перший шар 100 м ²	1.4112	65.73 7.08	93 10
86	E11-11-1	Пристрій стягувань цементних завтовшки 20 мм	1.4112	56.25	79

87	E11-27-2	Пристрій покриттів на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100 м ²	1.4112	167.48 19.45	236 27
88	E11-11-1	Пристрій стягувань цементних завтовшки 20 мм 100 м ²	0.9019	56.25 5.81	51 5
89	P18-35-1	Укладання металевої сітки в цементнобетонне покриття 100 м ²	0.9019	2.06 -	2 -
90	C111-1586	Сітка з оцинкованого дроту, діаметр 2 мм, плетена м ²	90.19		
91	E11-27-2	Пристрій покриттів на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100 м ²	0.9019	167.48 19.45	151 18
92	E11-11-3	Пристрій стягувань бетонних завтовшки 20 мм 100 м ²	0.0777	57.83 6.04	4 -
93	E11-11-4	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стягувань 100 м ²	0.0777	4.20 3.41	- -
94	E11-4-1	Пристрій гідроізоляції оклеєчної ізолом на мастиці битуминополь, перший шар 100 м ²	57.6848	65.73 7.08	3 792 408
95	E11-9-1	Пристрій тепло- і звукоізоляції суцільний з плит або матів минераловатних або скловолонистих 100 м ²	57.6848	40.76 6.55	2 351 378
96	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістиролу, марка ПСБС-40 м ³	490.32		
97	E11-11-1	Пристрій стягувань цементних завтовшки 20 мм 100 м ²	57.6848	56.25 5.81	3 245 335
98	E11-4-1	Пристрій гідроізоляції оклеєчної ізолом на мастиці битуминополь, перший шар 100 м ²	6.0832	65.73 7.08	400 43
99	E11-9-1	Пристрій тепло- і звукоізоляції суцільний з плит або матів минераловатних або скловолонистих 100 м ²	6.0832	40.76 6.55	248 40

100	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістиролу, марка ПСБС-40 м ³	51.7		
101	E11-4-1	Пристрій гідроізоляції оклеєчної ізолом на мастиці битуминополь , перший шар 100 м ²	6.0832	65.73 7.08	400 43
102	E11-11-1	Пристрій стягувань цементних завтовшки 20 мм 100 м ²	6.0832	56.25 5.81	342 35
103	E11-27-2	Пристрій покриттів на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100 м ²	6.0832	167.48 19.45	1 019 118
104	E11-11-1	Пристрій стягувань цементних завтовшки 20 мм 100 м ²	4.2736	56.25 5.81	240 25
105	P18-35-1	Укладання металевої сітки в цементнобетонне покриття 100 м ²	4.2736	2.06 -	9 -
106	C111-1586	Сітка з оцинкованого дроту, діаметр 2 мм, плетена м ²	427.36		
107	E11-27-2	Пристрій покриттів на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100 м ²	4.2736	167.48 19.45	716 83
108	E11-11-3	4-й ТИП ПОЛА ТИПОВОГО ПОВЕРХА Пристрій стягувань бетонних завтовшки 20 мм 100 м ²	0.0 4.7162	- 57.83 6.04	- 273 28
109	E11-11-4 K0=6	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стягувань 100 м ²	4.7162	4.20 3.41	20 16
110	E11-4-1	Пристрій гідроізоляції оклеєчної ізолом на мастиці битуминополь , перший шар 100 м ²	9.4246	65.73 7.08	619 67
111	E11-9-1	Пристрій тепло- і звукоізоляції суцільний з плит або матів минераловатних або скловолонистих 100 м ²	9.4246	40.76 6.55	384 62
112	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістиролу, марка ПСБС-40 м ³	80.1		
113	E11-11-1	Пристрій стягувань	9.4246	56.25	530

		цементних завтовшки 20 мм 100 м ²		5.81	55
114	E15-69-1	Розділ № 27 Обробні роботи Обробка поверхонь із збірних елементів і плит під забарвлення або обклеювання шпалерами, стін і перегородок панельних 100 м ²	2.9636	16.00 0.14	47 -
115	E15-69-4	Обробка поверхонь із збірних елементів і плит під забарвлення або обклеювання шпалерами, стель збірних з плит 100 м ²	15.5074	49.17 0.22	762 3
116	E15-61-3	Покрашувана штукатурка (цементно- вапняним)(цементним) розчином по каменю і бетону стін 100 м ²	15.39	122.10 9.13	1 879 141
117	E15-65-1	Штукатурка віконних і дверних плоских укосів по каменю і бетону 100 м ²	1.485	295.35 2.08	439 3
118	E15-69-4	Обробка поверхонь із збірних елементів і плит під забарвлення або обклеювання шпалерами, стель збірних з плит 100 м ²	69.5344	49.17 0.22	3 419 15
119	E15-152-4	Силікатне забарвлення усередині приміщень по штукатурці і цеглині 100 м ²	12.3632	21.28 0.03	263 -
120	E15-61-3	Покрашувана штукатурка (цементно-вапняним) розчином по каменю і бетону стін 100 м ²	93.816	122.10 9.13	11 455 857
121	E15-254-4	Обклеювання стін витисненими шпалерами по гіпсобетонним , гіпсокартонним поверхням 100 м ²	108.064	117.20 0.24	12 665 26
122	C111- 1706	Шпалери покрашувані, грунтовані 100 м ²	121.03168		
123	C111- 1648	Клей, марка КМЦ [для наклейки шпалер]	0.19992		
124	C2222-5	Грунтовка "Ветоніт" т	864.512		

125	C2222-6	Шпаклювання "Ветоніт" кг	648.384		
126	E15-254-1	Обклеювання стінів витисненими шпалерами по штукатурці і бетону кг	30.7136	148.60 0.24	4 564 7
127	E15-156-2 K0=2	Покриття залізобетонних поверхонь фасадів керамічним рідким утеплювачем за 2 рази 100 м ²	11.898	42.24 1.49	503 18
128	E15-64-1	Суцільне вирівнювання зовнішніх поверхонь стінів в лоджіях [одношарова штукатурка] цементно- вапняним розчином 100м ²	3.271	61.05 0.39	200 1
Розділ № 28 Різні роботи					
129	E8-28-1	28.1 Сміттепровід Монтаж сміттепроводу із стовбуром з азбестоцементних труб в 9- поверхових будівлях з п'ятьма клапанами загальною висотою 25 м шт	2.0	96.85 26.91	194 54
130	M3-560-1	28.2 Монтаж ліфта Монтаж ліфта пасажирського із швидкістю руху кабіни до 1 м/с вантажопідйомністю 400 кг на 9 зупинок, висоту шахти 29 м (5,5) ліфт	2.0	1 417.60 152.08	2 835 304

6.5 Директивний термін будівництва

Нормативний термін будівництва складає 17 міс

Нормативний термін підготовчого періоду 1 міс

Директивний термін будівництва рекомендується приймати з скороченням проти встановленого на 5-7%.

Директивний термін будівництва 304 днів

Директивний термін підготовчого періоду 11 днів

Початок будівництва 1 травня 2026 р.

Закінчення будівництва 10 липня 2027 р.

6.6. Об'єктний бюджетплан

Проектування бюджетплану починаю з визначення кількості і місць розташування будівельних машин, оскільки від цього залежить розташування приоб'єктних складів, тимчасових під'їздів, місць установки силових пунктів електроживлення. Потім визначаю склад тимчасових будівель, їх розміри, проводжу розміщення інвентарних будівель, прив'язку тимчасових комунікацій з визначенням місць підключення до постійних мереж або джерел забезпечення.

6.6.1 Визначення потреби і вибір типів тимчасових будівель

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

По графіку визначаю максимальне число робочих в найбільш численну зміну - $N_{\max}=28$ чоловік.

Загальна чисельність персоналу, зайнятого на будівництві:

$$N=(N_{\text{раб}}+N_{\text{итр}}+N_{\text{служ}}+N_{\text{мон}})*1,06 \quad (6.1)$$

де $N_{\text{итр}}$ - чисельність інженерно-технічних працівників, чол.

$$N_{\text{итр}} = N_{\max} * 12\% = 4 \text{ чоловік}$$

$N_{\text{мон}}$ - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу, чол

$$N_{\text{мон}} = N_{\max} * 1\% = 1 \text{ чоловік}$$

$N_{\text{служ}}$ - чисельність службовців, чол

$$N_{\text{служ}} = N_{\max} * 4\% = 1 \text{ чоловіка}$$

$N_{\text{раб}}$ - чисельність робочих, чол

$$N_{\text{раб}} = N_{\max} * 83\% = 21 \text{ людини}$$

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

$$N=(21+1+1+4)*1,06 = 30 \text{ чоловік}$$

Тобто в найбільш численній зміні НМС 30 чоловік..

У найбільш численній зміні, чоловіків:

$$M = \text{НМС} * 70\% = 30 * 70\% = 21 \text{ чоловік}$$

У найбільш численній зміні, жінок:

$$Ж = \text{НМС} * 30\% = 30 * 30\% = 9 \text{ чоловік}$$

Номенклатура тимчасових будівель і споруд визначається залежно від

загальної чисельності персоналу N і результату розрахунку зводяться в табл. 6.3.

Таблиця 6.3 - Відомість розрахунку тимчасових будівель

Найменування будівель	Кіл. чол.	Площа, м ²		Прийняті будівлі			
		норма на 1 чол.	загал. площа м ²	площа м ²	розмір в плані	тип	кіл.
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора начальника ділянки	4	4	16	75	9*3*3	Пересувні ППВТК-6	1
Будівля для проведення занять з ТБ		20	20	23	8.9*2.9*2.8	Пересувні 4810-32	1
Червоний куток		36	36	48	9*3*3	Пересувні ГОСС-КУ	1
Гардеробна з душовою, умивальною чоловіча	21	0.9	18.9	22	9*2.8*2.3	Пересувні 4810-23	1
Гардеробна з душовою, умивальною жіноча	9	0.9	8.1	15	9*2.8*2.3	Пересувні 4810-23	1
Будівля для обігріву та відпочинку з сушаркою	21	0.2	4.2	15	6.5*2.6*2.8	Пересувні 4078-1.0 00.0.000,СБ	1
Туалет	30	0.07	21	3очк.	5.7*2.9*2.5	Пересувні ТСП-2-800000	1
Їдальня - роздавальня	30	0.6	18	22	8*2.9*2.5	Пересувні СРП-22	1
Інструментальна мастерська для нормоконфлектів штукатурів	-	-	-	18	7*2.8*2.8	6297-1	1
Мастерська інструментально-роздаточна для покрівельних робіт	-	-	-	10.8	4.4*2.5*2.4	НИРК	1
Кладова матеріально-технічна	-	-	-	24.3	8.5*3.1*2.8	ПСМ-4	1

6.6.2. Розрахунок складського господарства

Приоб'єктні склади організують для тимчасового зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування безпосередньо на будівельному майданчику. Обсяг складського господарства залежить від виду, масштабу та методів будівництва.

Розрахунковий запас матеріалів, що мають складуватись на будівельному майданчику:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P}{T} \times n \times r_1 \times r_2, \quad (6.2)$$

де P - кількість матеріалів, необхідна для виконання заданого обсягу робіт;

T - тривалість виконання робіт згідно з циклограмою;

n - норма запасу матеріалу на складі, днів;

r_1 - коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів;

r_2 - коефіцієнт нерівномірності виробничого споживання матеріалу.

$$r_1 = 1,1$$

$$r_2 = 1,3$$

Корисна площа складів

$$F = \frac{P_{\text{скл}}}{q}, \quad (6.3)$$

де q - норма складування матеріалів на 1 м² площини складів.

Загальна площа складу:

$$S = \frac{F}{B}, \quad (6.4)$$

де B - коефіцієнт використання площини складу..

Розрахунок виконується у вигляді таблиці 6.4.

такій послідовності:

- розрахунок потреби у воді;
- вибір джерел водопостачання;
- складання принципової схеми і розрахунок діаметрів трубопроводів.

Вода на будівельному майданчику витрачається на виробничі, господарсько-побутові потреби, а також на випадки гасіння пожеж. Розрахунок проводжу для періоду будівництва з найбільш інтенсивним водоспоживанням роздільно для виробничо-побутових потреб і для пожежогасінні.

Витрату води на виробничо-технологічні потреби визначаю по формулі:

$$Q_{BT} = \frac{V \times q_1 \times K_1}{3600 \times t} \quad (6.5)$$

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

q_1 - норма питомої витрати води, мл;

K_1 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води.

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

Витрати на господарський питні потреби визначаю по формулі:

$$Q_{ГПП} = \frac{N_{max} \times q_3 \times K_3}{3600 \times t} \quad (6.6)$$

N_{max} - максимальне число робочих в зміну (по графіку руху робочих);

q_3 - норма питомої витрати води на одного працює в зміну (для майданчиків з каналізацією $q_3=20-25$)

K_3 - коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання .

Витрату води на душові установки визначаю по формулі:

$$Q_{душ} = \frac{N_1 \times q_4}{60 \times t_1} \quad (6.7)$$

де N_1 - кількість робочих тих, що приймають душ ($N_1 = 0,5 \times N_{max}$);

q_4 - норма питомої витрати води на один робочий, що приймає душ (30-40 л);

t_1 - тривалість роботи душової установки (0,75 ч).

Сумарно водоспоживання на виробничі і господарсько-побутові потреби:

$$Q = Q_{BT} + Q_{ГПП} + Q_{маш} + Q_{душ}, \quad (6.8)$$

Результати розрахунку зводжу в таблицю 4.5

У зв'язку з тим, що промисловість випускає пожежні гідранти з мінімальним діаметром 100 мм, будівельники вимушені діаметр труб тимчасового водопостачання приймати таким же. Приймаю $D=100$ мм.

Витрата води на гасіння пожежі для будівельного майданчика приймаю 10 л/с, оскільки площа будівельного майданчика менше 10 га, тобто передбачається одночасна дія струменів з 2-х гідрантів по 5 л/с.

Таблиця 6.5 - Відомість потреби у воді

Споживачі води	Одиниця вимір.	Кількість	Витрати води, л	Витрата води, л/с
Виробничі потреби:				
штукатурні роботи	м ² пов	18158	7	4.42
малярні роботи	м ² пов	22608	1	0.79
Господарські потреби:				
господарсько-питні	чол	106	30	0.589
душові установки	чол	6	30	0.01
Протипожежні потреби:				
площа будівельного майданчика	10000 м ²	0.7	-	10
Сума:				15.909

6.6.4 Розрахунок тимчасового електропостачання

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

Розрахункова трансформаторна потужність визначається по формулі:

$$P_{TP} = \alpha \times \left(\frac{N_1 \times \sum P_m}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \times \sum P_t}{\cos \varphi_2} + K_3 \times \sum P_{OB} + K_4 \times \sum P_{ON} \right), \quad (6.9)$$

де α - коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі, приймається рівним 1,05 - 1,1;

$\sum P_m$ - сума номінальних потужностей встановлених електродвигунів, кВт

$\sum P_t$ - сума споживаної потужності на технологічні потреби, кВт

$\sum P_{OB}$ - сумарна потужність освітлювальних приладів для внутрішнього освітлення, кВт

$\sum P_{ON}$ - те ж для зовнішнього освітлення об'єктів і територій, кВт

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ - коеф-т потужності для різних груп споживачів

K_i - коефіцієнт попиту для різних груп споживачів.

Визначивши необхідну потужність ($P_t = 396.88$ кВт) підтверджую, що підпитка об'єкту буде виконана від трансформаторної підстанції СКТП-560 - закрыта конструкція.

Розрахунок електричних навантажень виконується на час максимального споживання електроенергії по циклограмі і оформляється у вигляді таблиці.

Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні табл. 6.6

Таблиця 6.6 - Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

Найменування споживачів	Од. вим.	Кілк.	Питома мощ. на един.изм.к Вт	Коеф-т попиту До	Коеф. потужності $\cos \varphi^3$	Сум. потужність, кВт
Силлові споживачі						
Кран баштовий						
вантажопідйомність до 10 т	шт.	5	50	0,5	0,7	178.57
	шт.	5	30	0,5	0,4	187.5
Апарат, електрозварювання	шт.	5	10	0,3	0,7	21.43
Підйомник мачтовий						
Внутрішнє освітлення						
Адміністративні і культурно-побутові приміщення	м ²	146	0,015	0,8	1	1.75
	м ²	157.2	0,003	0,8	1	1.89
Душові, туалети	м ²	18	0,015	0,8	1	0.04
Закриті складські майданчики	м ²	72	0,01	0,8	1	0.58
		219	0,003	0,35	1	0.23
Столові		53.1	0,018	0,8	1	0.76

Навіси						
Майстерні						
Зовнішнє освітлення						
Основні дороги	км	0,4	5,0	1	1	2
Відкриті складські майданчики	100 м ²	0.09	0,12	1	1	1.08
Територія будівництва	100 м ²	70.0	0,04	1	1	2.8
Сума:						396.88

6.7. Техніко-економічні показники будгенплану

Площа території будівельного майданчика, м ²	4820
Площа забудови, м ²	1870
Площа складів, м ²	
Відкритих	955
Закритих	70
Навісів	200
Площа тимчасових будівель, м ²	136,1
Протяжність тимчасових доріг, м	302
Протяжність тимчасових інженерних мереж, м	
Водопровода	121
Каналізації	125
Електромережі	575750
Коефіцієнт забудови, %	0,15
Показник компактності, %	39%

7. Техніко-економічні показники проекту

Тривалість будівництва, міс.	
По графіку	15
По нормі	17
Показник поєднання будівельних процесів за часом	2,9
Нормативна трудомісткість зведення об'єкту, чел.-час.	20136
Будівельний об'єм будівлі, м ³	48512
Трудомісткість одиниці продукції, чел.-час./м ³	0,39
Енергоозброєність праці, кВт/чел.	49,5
Тривалість підготовчого періоду, мес.	1
Протяжність з розрахунку на 1га, км/га	
Тимчасових доріг	0,26
Інженерних комунікацій	0,63

8. ОХОРОНА ПРАЦІ

8.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при будівництві багатоквартирних житлових будинків

Будівництво багатоповерхового житлового будинку є комплексним процесом, що включає численні технологічні операції та застосування різноманітних матеріалів, обладнання і механізмів. Ефективна організація охорони праці на об'єкті будівництва передбачає детальний аналіз можливих шкідливих та небезпечних факторів, які можуть виникати у процесі виконання робіт. Одним із ключових аспектів є визначення і класифікація цих факторів за характером впливу на працівників та технічні системи будівлі.

До небезпечних факторів належать механічні, електричні, хімічні, фізичні та психологічні впливи, які можуть призвести до травм, захворювань або аварій. Механічні фактори включають ризики травмування при падінні з висоти, удари важкими предметами, при роботі з інструментом і будівельними машинами. Високий рівень небезпеки становить робота на висоті, зокрема на конструкціях каркасу, перекриттях та покрівлі, де можливе падіння працівників або інструментів.

При використанні підйомного обладнання, кранових установок та ліфтів монтажного призначення необхідне дотримання норм безпеки для запобігання падінню вантажів, зіткненням з рухомими частинами машин, а також травмуванню персоналу. Небезпека електричного струму виникає під час підключення будівельних машин, освітлення, використання електроінструменту та систем вентиляції, що передбачає суворе дотримання правил електробезпеки та застосування захисних пристроїв.

Шкідливі хімічні фактори проявляються через використання будівельних матеріалів, таких як цемент, розчини, фарби, лаки, утеплювачі та клеї, які можуть спричиняти подразнення шкіри, очей, органів дихання або хронічні захворювання при тривалому контакті. Тому на об'єкті будівництва обов'язкове застосування засобів індивідуального захисту, включаючи рукавички, респіратори, захисні окуляри та спецодяг.

Фізичні шкідливі фактори включають вплив шуму, вібрації, підвищеної або зниженої температури, а також природного освітлення. Високий рівень шуму на будмайданчику виникає при роботі бетонозмішувачів, компресорів, перфораторів та іншого обладнання, що потребує обов'язкового використання засобів індивідуального захисту слуху. Вібраційний вплив від роботи важких машин та електроінструменту здатний викликати професійні захворювання опорно-рухового апарату, що робить необхідним дотримання технологічних пауз та організацію робочих місць з мінімальним контактом із джерелами вібрації.

При будівництві дев'ятиповерхового житлового будинку значну увагу приділяють температурним і кліматичним умовам, зокрема роботі на відкритих ділянках в холодну пору року. Низькі температури можуть призвести до обморожень або переохолодження, що підкреслює необхідність забезпечення працівників теплозахисним одягом, організацією перерв у теплих приміщеннях та гарячим харчуванням.

Особливу увагу приділено пожежній безпеці на будівельному майданчику. Небезпечні фактори включають використання легкозаймистих матеріалів, роботу з газозварювальним обладнанням, електричні нагрівачі та інші джерела іскріння. Для запобігання виникненню пожежі передбачено дотримання правил зберігання матеріалів, наявність вогнегасників та протипожежних інструкцій для персоналу.

Не менш важливим є контроль безпеки під час роботи з монолітним залізобетоном, арматурою та каркасними конструкціями. Монтаж перекриттів і колон на висоті пов'язаний з ризиком травмування через падіння або некоректне закріплення елементів. Тому роботи здійснюються за допомогою монтажних кліток, страховочних канатів, будівельних ліфтів та спеціалізованих підмостей.

Використання стрічкових та окремо стоячих фундаментів передбачає небезпеку обвалення котлованів або просідання ґрунту. Для мінімізації ризику проводиться контроль міцності ґрунту, посилення укосів котловану,

застосування захисних огорожень та маркування небезпечних зон.

При роботі на підвальних рівнях та в гараж-стояках особливу небезпеку становить обмежений простір, низька освітленість та наявність шкідливих газів, що підкреслює важливість вентиляції, використання освітлювальних приладів та газоаналізаторів.

У процесі виконання оздоблювальних робіт, таких як фарбування, штукатурення або укладання плитки, виникають небезпечні фактори хімічного і фізичного впливу. Робітники можуть отримати подразнення шкіри та дихальних шляхів, травмування через гострі кромки плитки або інструментів, а також підвищену статичну напругу.

Загальний рівень безпеки на будівельному майданчику зростає при скупченні робітників у вузьких приміщеннях, на сходових маршах, під час монтажу вікон, дверей, огорожувальних конструкцій та систем вентиляції. Необхідне планування послідовності робіт, розмежування зон і координація дій між підрядними організаціями.

Особливе значення має освітлення робочих місць. Недостатня інсоляція в приміщеннях або на вулиці під час ранкових і вечірніх змін підвищує ризик травмування через невидимі перешкоди. Тому застосовуються мобільні джерела освітлення, світильники із захисними кожухами та дотримання норм ДСТУ щодо освітленості.

Використання ліфтового обладнання для монтажних та транспортних потреб потребує суворого контролю технічного стану, перевірки дверей машинного приміщення, ширини шахт та відстаней між рухомими частинами. Порушення цих норм може призвести до травмування персоналу або пошкодження матеріалів.

Робота на сходових клітках, торцевих секціях та горищних приміщеннях потребує додаткового страхування та застосування поручнів, огорожень і страховочних ременів. Потрібно проводити інструктажі щодо безпечного підйому, спуску та використання металевих драбин.

Контроль за зберіганням будівельних матеріалів і інструментів є важливим

аспектом охорони праці. Матеріали, що зберігаються на висоті, повинні бути надійно закріплені, щоб уникнути падіння на робочих або відвідувачів об'єкта.

Небезпечними є також роботи на покрівлі з плоским перекриттям і внутрішнім водостоком. Під час монтажу утеплювача, гідроізоляційного килима та покрівельних покриттів важлива фіксація робітників, застосування страхувальних поясів та огорожень на краях перекриття.

Фізичне навантаження на будівельників під час підйому важких блоків, плит перекриття, арматури та інших матеріалів може спричиняти травми опорно-рухового апарату. Для зменшення ризику необхідне застосування підйомних механізмів, візків, тельферів та дотримання технологічних норм.

Використання будівельних машин і обладнання передбачає потенційну небезпеку ударів, затискання та зіткнень. Тому для роботи необхідна спеціальна підготовка працівників, контроль технічного стану обладнання та організація безпечних маршрутів переміщення техніки.

Під час прокладання інженерних мереж - водопостачання, каналізації, опалення, електропостачання, вентиляції та кондиціонування - виникають специфічні небезпечні фактори. Роботи у котлованах, шахтах і вузьких приміщеннях супроводжуються ризиком обвалення ґрунту, падіння інструменту та матеріалів, а також обмеженою вентиляцією, що може призвести до накопичення шкідливих газів. Використання газоаналізаторів та організація примусової вентиляції дозволяє значно зменшити ризики.

Монтаж електричних мереж передбачає контакт із струмопровідними частинами, що створює небезпеку ураження електричним струмом. Тому роботи виконуються тільки під наглядом кваліфікованих електриків із дотриманням правил ізоляції, використанням захисних рукавичок і інструментів із ізоляцією. Всі тимчасові та стаціонарні щити маркуються і обладнуються попереджувальними знаками.

При роботі з трубопроводами та опалювальними системами необхідно контролювати тиск у системах, застосовувати спеціальні кріплення та упори, а також виконувати операції з герметизації та пайки у захисному одязі та

окулярах. Це знижує ймовірність отримання опіків, травм рук та очей.

Монтаж вентиляційних і кондиціонувальних систем потребує підйому важких блоків і кронштейнів, що може спричинити травми спини та кінцівок. Для зменшення ризику застосовують підйомні механізми, ручні візки, блоки та канати, а також дотримуються правил командного підйому тяжких вантажів.

Під час внутрішнього оздоблення квартир та громадських приміщень великого житлового комплексу особливу увагу приділяють безпеці при фарбуванні, шпаклюванні, укладанні плитки, монтажі сантехніки та електрообладнання. Необхідно забезпечити провітрювання приміщень для зменшення концентрації шкідливих випарів, використання респіраторів та засобів індивідуального захисту.

У процесі укладання плитки та керамограніту можливі порізи та забої через гострі кромки матеріалів і неправильне використання інструментів. Для зменшення ризику застосовуються захисні рукавички, колінні підкладки та спеціальні інструменти з обмежувачами.

При монтажі сантехнічного обладнання та електроприладів у квартирах важлива координація дій між працівниками, щоб уникнути травмування від падіння предметів або зіткнення з гострими кромками. Використання засобів індивідуального захисту та попереднє планування робіт є обов'язковими.

Зовнішнє оздоблення будинку - штукатурні та фарбувальні роботи, монтаж навісних фасадів, облицювання каменем або керамогранітом - супроводжується роботою на висоті. Працівники використовують будівельні ліси, підмости, страхувальні пояси та системи вертикальної підйомної техніки. Контроль стану конструкцій і дотримання нормативів вантажопідйомності будівельних лісів є обов'язковим для запобігання падінь.

Благоустрій прилеглої території передбачає роботи з посадкою зелених насаджень, встановленням малих архітектурних форм, асфальтуванням, укладанням плитки, облаштуванням дитячих майданчиків та пішохідних зон. При цьому небезпечні фактори включають контакти з інструментом, транспортування важких матеріалів, використання механізованої техніки та

роботи на схилах і нерівностях.

Під час земляних робіт для благоустрою необхідне дотримання безпечних кутів нахилу насипів та котлованів, встановлення огорож і попереджувальних знаків. Використання гідравлічних та електричних інструментів вимагає суворого контролю за станом обладнання, а також застосування засобів індивідуального захисту.

Шкідливі фактори зовнішніх робіт включають пил, шум, ультрафіолетове опромінення та коливання температури. Працівники забезпечуються спецодягом, окулярами, респіраторами, захисними кремами, головними уборами та засобами гідратації для запобігання перегріванню або переохолодженню.

Особливу увагу приділяють координації між групами, що виконують різні види робіт на об'єкті, щоб уникнути перехрещень траєкторій руху вантажів, машин і людей. Встановлюються зони відповідальності та сигнальні системи для попередження про переміщення техніки або монтажних вантажів.

Для запобігання травм при використанні ручного інструменту та обладнання проводяться інструктажі з правильного використання, перевірки справності інструменту та організація робочих місць з урахуванням ергономіки. Співробітники навчаються піднімати і переносити вантажі без перенапруження спини, а також застосовують допоміжні механізми для переміщення важких предметів.

Контроль медичного стану персоналу та наявність аптечок і пунктів надання першої медичної допомоги є обов'язковими на всіх етапах будівництва. Регулярні медичні огляди та моніторинг впливу шкідливих факторів дозволяють знизити ймовірність професійних захворювань та травм.

Завдяки комплексній організації охорони праці, дотриманню нормативів і технологічних регламентів, застосуванню індивідуальних та колективних засобів захисту можна значно зменшити ризики травматизму та професійних захворювань під час будівництва багатоповерхового житлового будинку.

Організація будівельного процесу багатоповерхового житлового будинку починається з ретельного планування робіт та координації всіх задіяних підрозділів. Важливим етапом є логістика будівельних матеріалів, що передбачає планування доставки, зберігання та переміщення ресурсів на території майданчика. Матеріали розміщуються відповідно до їх ваги, об'єму та специфічних властивостей, при цьому застосовуються підйомні механізми, візки, стелажі та маркування небезпечних вантажів, щоб запобігти травмам та ушкодженню матеріалів.

Рух техніки та транспортних засобів регламентується спеціальною схемою, що передбачає розділення потоків людей і машин. На будмайданчику встановлюються обмежувачі швидкості, сигнальні пристрої, огорожі та спеціальні маршрути для навантаження і розвантаження. Це дозволяє зменшити ризик аварій, забезпечити безпечне пересування та підвищити ефективність роботи.

Контроль підрядних організацій є невід'ємною частиною безпечного будівництва. Регулярно перевіряють кваліфікацію працівників, наявність документів про навчання та інструктажі з охорони праці. Дотримання технологічних регламентів, використання засобів індивідуального захисту та стан робочих місць контролюються через періодичні перевірки, що дозволяє своєчасно усувати порушення та підвищувати безпеку на будмайданчику.

Санітарні умови на будівельному майданчику передбачають організацію питного режиму, розміщення туалетів, душових та роздягалень. Такі заходи забезпечують збереження здоров'я працівників та зменшують ризик інфекційних захворювань, пов'язаних з тривалим перебуванням на відкритому повітрі або у замкнутих приміщеннях.

Особливу увагу приділяють організації робіт у підвальних та технічних приміщеннях, де важливі рівень освітленості, вентиляція та наявність аварійних виходів. Використання переносних джерел світла, сигнальних пристроїв та систем аварійної евакуації підвищує безпеку працівників у зонах із обмеженим простором.

Навчання та інструктажі персоналу є ключовими для безпечного виконання будівельних робіт. Працівники проходять первинні та повторні інструктажі, навчання користуванню спецтехнікою, інструментами та засобами індивідуального захисту. Це дозволяє знизити ризик аварій і підвищити ефективність виконання будівельних операцій.

Контроль стану тимчасових підмостків, лісів та будівельних конструкцій здійснюється на всіх етапах будівництва. Регулярні перевірки кріплень, вантажопідйомних механізмів, канатів та кронштейнів забезпечують стабільність конструкцій та безпеку робіт на висоті.

При бетонуванні фундаментів і перекриттів важливо дотримуватися правил безпечного транспортування і подачі бетонної суміші. Використання бетононасосів з контрольованим потоком матеріалу дозволяє зменшити ризик розливу та травмування. Паралельно контролюють температуру і вологість приміщень та території будмайданчика для забезпечення оптимальних умов застигання бетонних та оздоблювальних матеріалів.

Роботи з хімічними речовинами - клеями, розчинниками, герметиками та фарбами - проводяться у респіраторях, рукавичках та спецодязі, з обов'язковим використанням витяжної вентиляції та огороженням небезпечних зон. Це мінімізує ризик інтоксикацій та опіків, а також забезпечує безпеку всіх працівників на майданчику.

При зварювальних та паяння роботах застосовують захисні екрани, щитки, окуляри та рукавички, а доступ сторонніх осіб до зони робіт обмежується. Це дозволяє уникнути травм і нещасних випадків, а також підвищує загальний рівень безпеки на майданчику.

Технічний огляд будівельної техніки, інструментів і обладнання здійснюється регулярно. Перевіряють справність гальм, ланцюгів, канатів, електропроводки та інших механізмів. Такий контроль дозволяє виявляти несправності до початку робіт та забезпечує надійну експлуатацію техніки.

Ведення документації з охорони праці - журнали інструктажів, акти перевірок, протоколи аварійних ситуацій - є невід'ємною частиною системи

безпеки. Це дозволяє відслідковувати дотримання правил та впроваджувати покращення на основі аналізу попередніх випадків.

Аналізуючи всі шкідливі та небезпечні фактори, можна зробити висновок, що будівництво багатоповерхового житлового будинку є багатофакторним процесом, що вимагає комплексного підходу до охорони праці. Впровадження сучасних норм безпеки, використання сертифікованих матеріалів і обладнання, дотримання технології робіт і організація навчання персоналу є ключовими складовими системи охорони праці. Такі заходи забезпечують зниження професійних ризиків, підвищують ефективність роботи і гарантують безпечну експлуатацію будівельного комплексу у майбутньому.

8.2. Техніки безпеки при виконання робіт з цегляної кладки зовнішніх стін.

Техніка безпеки на будівельних майданчиках є ключовим елементом організації робіт, оскільки забезпечує збереження життя та здоров'я працівників і запобігає аварійним ситуаціям. Особливу увагу приділяють роботам із цегляної кладки зовнішніх стін, оскільки вони поєднують роботу на висоті, піднімання важких матеріалів та взаємодію з механізованими і ручними інструментами. Кожен етап кладки потребує чіткого дотримання правил безпеки, починаючи від підготовки робочого місця до завершення роботи та контролю конструкцій.

Перед початком робіт необхідно провести детальний інструктаж працівників. Вони повинні ознайомитися з планом будівництва, отримати інформацію про можливі небезпеки, порядок користування інструментами та механізмами, а також способи дій у надзвичайних ситуаціях. Інструктаж повинен проводитися не лише під час початку проекту, а й періодично протягом усього процесу кладки, особливо при зміні технології або умов виконання робіт.

Організація робочого місця включає чітке зонування території. В зоні кладки не повинні перебувати сторонні особи, а підмости та підйомні платформи необхідно обладнати огороженнями та сигнальними стрічками.

Такий підхід дозволяє уникнути нещасних випадків, спричинених падінням матеріалів або випадковим контактом з рухомими механізмами.

Вибір та монтаж підмостів є критично важливим аспектом безпеки при кладці. Підмости повинні витримувати сумарне навантаження, яке складається з ваги робітників, цегли, розчину та інструментів. Приклад розрахунку передбачає визначення загального навантаження: якщо один працівник важить 80 кг, а на платформі працює три людини, їх сумарна вага становить 240 кг. Додаючи вагу цегли - 500 кг на секцію, і розчину - приблизно 100 кг, отримуємо загальне навантаження 840 кг. Підмости слід проектувати з запасом міцності не менше ніж 25%, тобто до 1050 кг.

Матеріали для підмостів мають бути сертифіковані та відповідати стандартам. Використовують дерев'яні бруси, металеві опори або комбіновані конструкції, які забезпечують стійкість, відсутність прогинів і можливість швидкого монтажу. Всі елементи підмостів перевіряють перед початком робіт, особливо з'єднання, кріплення та рівень горизонтальності.

При кладці зовнішніх стін необхідно дотримуватися правил розташування робітників на підмостах. Рекомендується зберігати відстань між ними не менше одного метра, щоб уникнути перевантаження окремих ділянок платформи та запобігти травмам. Забороняється стояти на крайніх планках або балансувати на незафіксованих дошках.

Використання засобів індивідуального захисту обов'язкове. Працівники повинні носити каски, робочий одяг, рукавички, захисне взуття та респіратори у випадку запилення. Для робіт на висоті необхідні страховочні пояси, кріплення яких перевіряються перед підйомом на підмости.

Розчин для кладки також потребує дотримання правил безпеки. Його транспортування має здійснюватися у відрах або на лотках, уникати перенапруги рук та спини. Під час приготування розчину необхідно уникати контакту шкіри та очей із лужними компонентами, оскільки вони можуть спричинити опіки.

Виконання кладки передбачає правильне розташування цегли та розчину.

При подачі цегли знизу вгору забороняється кидати матеріал, оскільки це може спричинити травми або пошкодження конструкції. Кожен робітник має користуватися інструментами для точного укладання цегли, уникаючи небезпечного нахилу тіла або перевантаження рук.

Регулярний контроль стану підмостів є обов'язковим. Після кожного робочого дня перевіряють кріплення, цілісність дощок, рівність опор та відсутність тріщин. Це дозволяє виявити потенційні небезпеки до початку наступного етапу кладки.

Особливу увагу приділяють погодним умовам. При сильному вітрі, дощі або ожеледиці роботи на підмостах припиняють, оскільки підвищується ризик падіння матеріалів і травмування працівників. Забезпечують додаткові огороження, накриття або антиковзаюче покриття для тимчасових платформ.

Освітлення робочого місця має бути достатнім, особливо при роботах у ранкові або вечірні години. Використовують переносні прожектори та фіксовані лампи, що забезпечують рівномірне освітлення кладки та зону підмостів. Недостатнє світло може спричинити помилки в укладанні цегли або травми при пересуванні.

Під час підйому матеріалів важливо дотримуватися правил підйомно-транспортної техніки. Використовують блоки, лебідки або кранові механізми, при цьому операційний персонал повинен мати чіткий сигнал для початку та закінчення подачі цегли чи розчину. Забороняється перебувати безпосередньо під вантажем.

При навчанні нових працівників особлива увага приділяється методиці безпечного переміщення цегли, розчину та інструментів. Працівники повинні знати оптимальне положення тіла, спосіб захоплення вантажу та порядок роботи в команді, щоб уникнути перевантаження спини та рук.

Під час кладки зовнішніх стін з великою висотою використовують послідовне піднімання підмостів або спеціальні підйомні конструкції. Кожна секція перевіряється на стійкість перед початком роботи, а кріплення фіксуються болтами або анкерними елементами.

Розташування інструментів та матеріалів на підмостах також має суворі правила. Інструменти розміщують на спеціальних полицках або тримачах, щоб уникнути падіння на нижні рівні. Відро з розчином не ставлять на край платформи, а закріплюють спеціальними тримачами.

Під час виконання робіт на зовнішніх стінах, особливо при підвищеному навантаженні, важливо дотримуватися нормальної робочої швидкості. Швидке укладання цегли може спричинити перевантаження підмостів або неправильне розташування розчину, що знижує міцність стіни та безпеку працівників.

Регулярний моніторинг технічного стану інструментів є невід'ємною частиною безпеки. Кельми, молотки, рівні та лінійки перевіряють на цілісність, зношені інструменти замінюють, а електроінструмент підключають лише через заземлені мережі.

Всі зазначені правила та процедури взаємопов'язані та формують цілісну систему безпечного виконання кладки зовнішніх стін. Їх суворе дотримання забезпечує зменшення ризику травматизму, аварій, пошкодження матеріалів і конструкцій, підвищує ефективність робіт та стабільність процесу.

8.3. Розрахунку настилу підмостів для кладки зовнішніх стін

Розрахуємо, чи витримає настил робоче навантаження від робітників і матеріалів.

Вихідні дані:

- Довжина настилу: $L=6,2$ м
- Ширина настилу: $b=2,4$ м
- Товщина дерев'яної дошки настилу: $h=0,10$ м
- Модуль пружності деревини: $E=12 \cdot 10^9$ Па
- Робоче навантаження від робітників: $q_1=0,3$ кН/м²
- Навантаження від матеріалів: $q_2=0,5$ кН/м²
- Сумарне навантаження: $q=q_1+q_2=0,8$ кН/м²

Розміщення настилу: прямокутне, опори по краях (однопрогоновий настил).

Розрахунок прогину настилу

Для прямокутної балки, рівномірно навантаженої по довжині L , прогин в центрі балки можна розрахувати за формулою:

$$f_{max} = \frac{5 \times q \times L^4}{384 \times E \times I}, \quad (8.1)$$

де: I - момент інерції перетину настилу:

$$I = \frac{b \times h^3}{12}, \quad (8.2)$$

Обчислюємо момент інерції

$$I = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{2,4 \times 0,1^3}{12} = \frac{0,0024}{12} = 2,0 \times 10^{-4} \text{ м}^4$$

Переведення навантаження у кН/м на довжину

Рівномірне навантаження на настил:

$$q_{\text{лінійне}} = q \times b = 0,8 \times 2,4 = 1,92 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 1920 \text{ Н/м}$$

Розрахунок максимального прогину

$$\begin{aligned} f_{max} &= \frac{5 \times q \times L^4}{384 \times E \times I} = \frac{5 \times 1920 \times 6,2^4}{384 \times 12 \times 10^9 \times 2,0 \times 10^{-4}} = \frac{14177280}{921600000} = 0,0154 \text{ м} \\ &= 15,4 \text{ мм} \end{aligned}$$

Перевірка прогину

Допустимий прогин:

$$f_{\text{доп}} = \frac{L}{200} = \frac{6,2}{200} = 0,031 \text{ м} = 31 \text{ мм}$$

Висновок: Прогин настилу $f_{\text{max}}=15,4$ мм менший за допустимий 31 мм, отже настил витримує навантаження і є безпечним для використання.

8.4. Заходи щодо охорони праці та техніки безпеки при організації будівельного майданчика

Для забезпечення безпечного і нешкідливого виробництва робіт при проектуванні об'єктного будгєнплану передбачені спеціальні заходи відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 (огорожа території будівництва, небезпечних зон дії монтажних машин і проходів через транспортні шляхи; освітлення будівельного майданчика і робочих місць; заходи, що виключають небезпеку поразки

електричним струмом; організація санітарно-побутового обслуговування робочих; розстановка знаків безпеки і показчиків).

Необхідно врахувати протипожежні вимоги, які знаходять віддзеркалення в розміщенні тимчасових будівель і споруд з протипожежними розривами, в розташуванні доріг, пристрої пожежних проїздів, розстановці гідрантів, місць куріння і розміщення пожежного інвентаря і устаткування, зберігання горючих матеріалів. Природоохоронні заходи при проектуванні будгеплану слід здійснювати по наступних напрямках: зменшення забруднення повітря, боротьба з шумом, охорона і раціональне використання водних ресурсів землі і ґрунту.

Найбільш можливими в розділі будгеплану можуть бути наступні заходи:

- установка чітких розмірів і меж будівельного майданчика;
- сохранение що існують на території будівельного майданчика деревно-чагарникової рослинності і трав'яно-ґрунтового покриву шляхом виконання під час підготовчого періоду пересадок для використання в інших місцях або тут же після завершення основних робіт;
- раціональне розміщення тимчасових будівель і споруд з урахуванням існуючих дерев і чагарників;
- своєчасний і якісний пристрій під'їзних і внутрішньобудівельних доріг;
- усунення відкритого зберігання, вантаження і перевезення матеріалів, що порошать, шляхом використання контейнерів;
- завершення будівництва прибиранням і впорядкуванням - здійснення перевезень і складування товарних бетонів і розчинів в території.

9. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

9.1. Загальні положення оцінювання впливів

Охорона навколишнього природного середовища є однією з базових складових сучасного будівельного проектування, що обов'язково враховується при зведенні та подальшій експлуатації житлових будинків у межах міських територій. Запроектований багатоквартирний житловий будинок із вбудованими приміщеннями громадського призначення є об'єктом підвищеної екологічної відповідальності, оскільки розміщується у щільній міській забудові та передбачає тривале перебування значної кількості людей, використання інженерних систем, інтенсивну експлуатацію прилеглої території та залучення різноманітних ресурсів.

Оцінювання впливів на навколишнє природне середовище (ОВНС) для такого об'єкта проведено відповідно до вимог ДБН А.2.2-1:2021, який визначає структуру, зміст і принципи проведення екологічної оцінки проектів будівництва. Згідно з цим нормативним документом, аналіз охоплює усі етапи життєвого циклу об'єкта: підготовку майданчика, будівництво, введення в експлуатацію та подальшу експлуатацію будівлі. Для кожного з етапів визначені джерела впливу, характер змін довкілля, інтенсивність і тривалість впливів, а також розроблені заходи щодо їх попередження, зменшення чи компенсації.

У межах досліджуваного проекту здійснюється багатофакторна оцінка впливу на атмосферне повітря, ґрунти, поверхневі та підземні води, мікроклімат, акустичне середовище, геологічне середовище, рослинність, умови проживання населення та на загальні екологічні ризики. З огляду на міський характер території, що характеризується високою щільністю забудови та сформованим техногенним навантаженням, екологічний аналіз особливо важливий для забезпечення безпеки мешканців та стійкості нового об'єкта.

Забруднення навколишнього середовища в умовах активного розвитку містобудування, зростання обсягів будівництва та експлуатації житлових комплексів є однією з найважливіших екологічних проблем сучасного суспільства. Розширення міських територій, уплотнення забудови,

використання значних обсягів будівельних матеріалів та експлуатація різноманітних інженерних систем супроводжуються низкою негативних впливів на природні компоненти. Саме тому кожен проєкт будівництва житлового будинку повинен включати комплексну оцінку екологічних ризиків, які виникають на етапах зведення та подальшої експлуатації об'єкта. Актуальність такого підходу обумовлена необхідністю забезпечення сталого розвитку міст, підвищення екологічної безпеки та мінімізації шкідливого впливу на здоров'я населення.

Будівництво та експлуатація багатоквартирного житлового будинку з вбудованими громадськими приміщеннями, як і будь-який інший об'єкт капітального зведення, супроводжується утворенням відходів, викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, змінами стану ґрунтів та природного ландшафту, генерацією шуму, вібраційного та світлового забруднення. Сукупність цих факторів визначає рівень екологічного навантаження на місцеві екосистеми. Саме тому значна увага приділяється аналізу можливих наслідків впливів та розробленню системи технічних і організаційних заходів, спрямованих на їхнє зниження.

Проблематика охорони навколишнього середовища при будівництві житлових комплексів особливо актуальна в умовах урбанізованих територій, де антропогенний тиск уже перебуває на пікових рівнях. У місті Одеса, де планується реалізація проєкту, щільність забудови, рівень транспортного навантаження та концентрація промислових територій призводять до додаткового загострення екологічної ситуації. Тому мінімізація негативного впливу будівельного майданчика та майбутньої експлуатації будинку є важливим елементом екологічної політики міста.

Ділянка, на якій передбачається будівництво житлового будинку, розташована в структурі сучасної міської забудови, що формує специфічні умови для організації будівельних процесів і подальшої експлуатації об'єкта. Територія має сформовану інженерну інфраструктуру, наявні транспортні вузли, пішохідні мережі, зелені насадження та житлові будинки різної поверховості.

Попереднє функціональне використання території передбачало господарську діяльність, що обумовлює необхідність детального аналізу ґрунтів на предмет забруднення залишками ПММ, будівельного сміття та інших компонентів.

Кліматичні умови території належать до зони помірно-континентального клімату з характерними сезонними коливаннями температур, що впливають на процеси будівництва та експлуатації будівлі, зокрема на вибір матеріалів, організацію земляних робіт, систему водовідведення та енергоефективність житла. Роза вітрів дозволяє визначити напрями потенційного розсіювання пилу під час будівництва й окреслити природні можливості для провітрювання території після завершення об'єкта.

Аналіз вихідного стану зелених насаджень показав наявність цінних міських дерев і кущів у межах прилеглої території. Їх збереження або компенсаційне озеленення є важливою складовою екологічної політики проекту. Ці параметри враховуються при плануванні будівельного майданчика, розміщенні техніки і виборі напрямів переміщення вантажів.

Можливі впливи на навколишнє середовище та їхні джерела

Будівельний процес є складним комплексом операцій, що супроводжуються утворенням значної кількості забруднюючих факторів (табл. 9.1). До основних видів впливу належать утворення будівельних відходів, викиди пилу та газів у повітря, шумове та вібраційне забруднення, порушення ґрунтового покриву, забруднення поверхневих і підземних вод, енергетичні витрати та електромагнітний вплив інженерних систем. Крім того, на етапі експлуатації будинку виникають додаткові навантаження, пов'язані з діяльністю мешканців та функціонуванням інженерних мереж

Табл. 9.1. Впливи на довкілля на етапі будівництва багатоквартирного житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення

Категорія впливу (згідно ДБН А.2.2-1:2021)	Джерела/Стадії виникнення	Прояв/Характер впливу	Можливі наслідки для довкілля	Заходи з попередження, зменшення та контролю
Впливи на атмосферне повітря (пил, газ)	Земляні роботи; Розробка котловану; Вивезення ґрунту та матеріалів; Робота будівельної техніки	Пилоутворення при сухій погоді; Викиди NO _x , CO, SO ₂ , тверді частки від будтехніки;	Погіршення локальної якості повітря; Підвищення концентрації PM10/PM2.5; Негативний вплив на здоров'я населення;	Зрошення відкритих поверхонь; Накриття кузовів вантажівок; Обмеження швидкості техніки; Регулярне ТО техніки;
Шумові впливи	Рух будівельної техніки; Забивання паль/свердління; Обробка матеріалів	Шум 70-95 дБ; Вібрації від машин;	Дискомфорт жителів прилеглих будинків; Тимчасове підвищення рівнів Leq;	Роботи в денний час; Використання малошумного обладнання; Тимчасові екрани;
Вплив на ґрунти та земельні ресурси	Земляні роботи; Створення котловану; Тимчасові складувальні майданчики;	Порушення структури ґрунту; Зняття родючого шару; Утворення відкритих поверхонь	Втрата родючості; Зміна рельєфу; Підвищення ерозійних процесів;	Зняття й складування гумусного шару; Рекультиваційні заходи; Обмеження площ тимчасових майданчиків;
Впливи на водне середовище	Інфільтрація вод до котловану; Витоки ПММ; Побутові стоки робітників	Забруднення поверхневих і підземних вод;	Локальне погіршення якості вод; Можливе формування забруднених фільтратів;	Гідроізоляція майданчиків техобслуговування; Заборона зливу стоків на рельєф; Контейнери для ПММ;
Утворення відходів будівництва	Земляні маси; Бетонні та дерев'яні відходи; Пакувальні матеріали	Відходи класів III-IV; Тимчасове накопичення на майданчику;	Захаращення території; Забруднення ґрунту та вод;	Сортування відходів; Вивезення за договорами; Заборона спалювання;
Хімічні забруднювачі (ПММ, мастила, добавки)	Заправка техніки; Зберігання мастил; Використання бетонних	Потрапляння у ґрунт або воду при аваріях;	Локальне хімічне забруднення;	Герметичні ємності; Технічні піддони; Системи збору аварійних розливів;

	добавок			
Біотичні впливи (рослини, тварини)	Розчищення території; Порушення зелених насаджень	Видалення рослинності;	Зменшення біорізноманіття;	Максимальне збереження зелених зон; Озеленення після будівництва;
Візуально-естетичні зміни	Наявність техніки; Тимчасові огорожі	Тимчасове погіршення естетичного вигляду території;	Зниження рекреаційної якості простору;	Екрани, інформаційні щити; Організоване зберігання матеріалів;
Соціально-економічні впливи	Обмеження руху; Заняття території;	Зменшення доступності території;	Тимчасові незручності для населення;	Схеми організації руху; Попереджувальні знаки;
Ризики аварійних ситуацій	Експлуатація техніки; Переміщення вантажів	Можливі травми, непередбачувані ситуації;	Негативний вплив на людей та майно;	Інструктаж; Огородження небезпечних зон

Одним із найбільш значущих факторів є утворення відходів, що виникають як під час виконання підготовчих, земляних, фундаментних і монтажних робіт, так і в процесі експлуатації об'єкта. У період зведення будинку утворюються відходи ґрунтів, бетону, залізобетону, деревини, металу, пластмас, пакувальних матеріалів, а також дрібні побутові відходи працівників. У разі виявлення на об'єкті небезпечних відходів (залишки мастил, фарб, розчинників, олив), відповідно до законодавства України передбачено їхню обов'язкову ідентифікацію, тимчасове зберігання у безпечних умовах і передачу спеціалізованим підприємствам для утилізації.

Важливим джерелом забруднення атмосферного повітря є пил, утворений під час роботи будівельної техніки, розвантаження та переміщення сипких матеріалів, різання бетонних та металевих конструкцій. Додатково атмосферне повітря забруднюється викидами оксиду азоту, оксиду вуглецю, діоксиду азоту, метану та діоксиду вуглецю, які утворюються внаслідок роботи двигунів внутрішнього згорання будівельної техніки та автотранспорту, що забезпечує логістику будівельного майданчика. Тверді частинки пилу можуть переноситися на відстань у кількасот метрів та осідати на зелених насадженнях, ґрунті та поверхнях будівель.

Акустичний вплив є неминучим супутником будівельного процесу. Робота екскаваторів, вантажних автомобілів, бетонозмішувачів, відбійних молотків, підйомних механізмів створює значний рівень шуму, який може перевищувати нормативні значення. Шумове навантаження формує дискомфорт для населення прилеглих житлових кварталів. У період експлуатації будинку акустичне навантаження зменшується, але залишається наявним через роботу вентиляційних систем, трансформаторних підстанцій, кондиціонерів, а також функціонування вбудованих громадських приміщень.

Значним є вплив на ґрунтовий покрив, який проявляється у порушенні геологічної структури під час проведення земляних робіт, ущільненні верхнього шару ґрунту колісною технікою та зміні рельєфу. Це може погіршувати водопроникність поверхні та створювати ризики підтоплення. Також існує ймовірність забруднення ґрунту компонентами паливно-мастильних матеріалів, які можуть потрапити у земний прошарок при аварійних розливах.

Експлуатація будинку включає виконання інженерними системами постійного електромагнітного впливу низької інтенсивності, що створюється електромережами, трансформаторними підстанціями, телекомунікаційними та охоронними системами. Хоча інтенсивність електромагнітного поля відповідає нормам, сукупний вплив може бути відчутним для міських екосистем.

Енергетичне навантаження на навколишнє середовище є однією з найважливіших складових загального антропогенного впливу. Будівля споживає електричну та теплову енергію, що опосередковано впливає на глобальну екологічну ситуацію через викиди CO₂, пов'язані з виробництвом енергії. Неefективні системи опалення, вентиляції чи освітлення збільшують енергоспоживання та підвищують рівень парникових газів, що є критично важливим фактором зміни клімату.

Характеристика найбільш вагомого впливу будівлі на довкілля та його наслідки наведені у таблиці 9.2. Екологічні аспекти експлуатації багатоквартирного житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення

Табл. 9.2. Екологічні аспекти експлуатації багатоквартирного житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення

Категорія екологічного аспекту (за ДБН А.2.2-1:2021)	Джерела / Об'єкти впливу при експлуатації	Характер і прояв впливу	Потенційні наслідки для довкілля та населення	Заходи мінімізації, попередження та контролю
Атмосферні викиди в процесі експлуатації	Інженерні системи, котельні (за наявності); Транспорт мешканців та відвідувачів;	Викиди CO ₂ , NO _x , леткі органічні сполуки; Накопичення вихлопних газів у дворовому просторі;	Погіршення мікроклімату; Формування вуличного забруднення;	Енергоефективні системи опалення; Зелені насадження; Організація вентиляції паркувальних зон;
Шумовий вплив у період експлуатації	Комунальні та вентиляційні установки; Робота вбудованих приміщень; Двір, дитячі майданчики, паркування;	Низько- і середньочастотний шум; Періодичний підвищений шум у вечірній час;	Підвищення рівня Leq; Дискомфорт мешканців;	Звукоізоляція огорожувальних конструкцій; Безшумне обладнання; Обмеження режимів роботи комерційних приміщень;
Водоспоживання та водовідведення	Побутове споживання води мешканцями; Водокористування закладами на перших поверхах;	Зростання навантаження на міські мережі; Формування стічних вод різного складу;	Ризики локального перевантаження каналізації;	Прилади обліку; Водозберігаюче обладнання; Контроль складу стоків закладів громадського призначення;
Утворення та поводження з побутовими відходами	Мешканці будинку; Об'єкти вбудованого громадського призначення;	Утворення ТПВ та вторинної сировини; Неправильне складування;	Забруднення території; Поява неприємних запахів;	Місця для роздільного збирання; Контейнери закритого типу; Договори з ліцензованими операторами;
Енергоспоживання будівлі	Освітлення; Опалення; Вентиляція та кондиціонування;	Високе навантаження на міські мережі; Викиди CO ₂ (опосередковано);	Перевитрати енергії; Підвищений вуглецевий слід;	LED освітлення; Сучасні системи керування; Теплоізоляція будівлі; Енергоефективні матеріали;

Вплив на ґрунти та територію	Експлуатація прибудинкових територій; Озеленення; Паркування;	Ущільнення ґрунту транспортом; Поступове погіршення структури ґрунтів;	Зменшення фільтраційної здатності; Втрата родючості газонів;	Обмеження руху транспорту; Дренаж; Регулярний догляд за зеленими насадженнями;
Електромагнітні та фізичні фактори впливу	Побутові прилади; Системи зв'язку; Електрощитові приміщення;	Локальні ЕМП у межах допустимих концентрацій;	Вплив на самопочуття мешканців (за перевищень);	Екранування інженерних систем; Забезпечення відповідності ДСП 3.3.6.096-2002;
Санітарно-гігієнічні умови проживання	Експлуатація вентиляції; Робота громадських приміщень; - Вологість, тепло, мікроклімат;	Порушення повітрообміну; Підвищена вологість у квартирах;	Розвиток плісняви; Погіршення здоров'я мешканців;	Регулярне обслуговування вентиляції; Аероконтроль;
Впливи від паркування та транспортної активності	Гостьові та мешканців автомобілі; Завантаження закладів на перших поверхах;	Локальні викиди CO, NO _x ; Шум;	Погіршення якості повітря у дворах;	Організація руху; Озеленення паркових зон;
Пожежна безпека та аварійні ситуації	Займання побутових приладів; Порушення експлуатації обладнання;	Викид продуктів горіння; Забруднення повітря та середовища;	Ризики для здоров'я та майна;	Системи пожежогасіння; Наявність евакуаційних шляхів;
Візуально-естетичний аспект експлуатації	Експлуатація фасадів; Розміщення вивісок комерційних об'єктів;	Порушення візуальної цілісності; Візуальний шум;	Зниження естетичного комфорту проживання;	Єдині стандарти оформлення вивісок; Планові ремонти фасадів;
Соціально-економічні аспекти впливів	Використання громадських приміщень; Рух мешканців та відвідувачів;	Зростання навантаження на інфраструктуру;	Можливі конфлікти інтересів мешканців і бізнесу;	Регламенти роботи громадських приміщень; Система внутрішніх правил експлуатації будівлі;

Серед усіх видів впливів під час будівництва та експлуатації найбільш вагомим у контексті цього проєкту є забруднення атмосферного повітря, яке охоплює викиди пилу, газів і мікрочастинок. Цей вплив має найширшу зону поширення, найменш контрольований характер та найбільший потенціал формування ризиків для населення і довкілля.

Під час будівництва пилові частки утворюються при землерийних роботах, переміщенні вантажів, обробці матеріалів, демонтажі опалубки та транспортуванні будівельних сумішей. Вони складаються з мінеральних частинок, цементного пилу, мікрочастинок бетонної крихти, які при інгаляції можуть проникати в дихальні шляхи людини. У природному середовищі пил негативно впливає на рослинність, зменшуючи інтенсивність фотосинтезу та пошкоджуючи листову поверхню.

Газоподібні викиди - оксид азоту, оксид вуглецю, діоксид азоту та вуглекислий газ - формуються переважно в результаті роботи двигунів техніки. Вміст цих речовин у повітрі зростає поблизу будмайданчика та вздовж маршруту руху вантажного транспорту. Тривалий вплив таких забруднювачів підвищує ризик виникнення респіраторних захворювань у населення, погіршує якість атмосферного повітря та сприяє формуванню приземного озону.

У період експлуатації житлового будинку викиди в атмосферу зменшуються, але залишаються значущими. До них належать теплові викиди системи опалення, робота дизельних генераторів резервного живлення, а також функціонування автомобільного транспорту мешканців та відвідувачів громадських приміщень. Висока щільність забудови підсилює ефект так званого «міського теплового острова», що впливає на локальні мікрокліматичні умови.

Наслідками такого впливу можуть бути погіршення якості повітря, зміна температурного режиму, підвищення рівня парникових газів, негативний вплив на здоров'я населення, пригнічення міської рослинності, а також збільшення навантаження на екосистеми міста. Все це потребує ефективних заходів зі зниження викидів та застосування сучасних екологічних рішень при проєктуванні та експлуатації будинку.

9.2. Рекомендації щодо зменшення негативного впливу

З метою мінімізації негативного впливу на атмосферне повітря доцільно запровадити комплекс заходів, які охоплюють організаційні, технічні та інженерні рішення. На будівельному майданчику потрібно здійснювати регулярне зрошення поверхні водою у суху та вітряну погоду, що зменшує утворення пилу. Місця навантаження та вивантаження сипких матеріалів повинні бути обладнані локальними укриттями. Автотранспорт має бути оснащений сучасними двигунами з низьким рівнем викидів та справними системами вихлопу.

Доцільно організувати оптимальні маршрути руху техніки та звести до мінімуму кількість транспортних рейсів шляхом узгодження графіка постачання матеріалів. Використання бетонних сумішей заводського виробництва, що подаються автобетононасосами, зменшує локальні джерела пилу. Для забезпечення екологічної безпеки рекомендується впровадити систему контролю за рівнем забруднення повітря та шумом.

У період експлуатації важливо забезпечити енергоефективність будинку. Використання систем з рекуперацією повітря, LED-освітлення, автоматизованих систем регулювання опалення та вентиляції зменшує енергоспоживання та викиди парникових газів. Доцільно забезпечити регулярне технічне обслуговування вентиляційних каналів і теплових установок, що знижує кількість шкідливих викидів.

Зменшити негативний вплив транспорту можуть спеціально облаштовані стоянки, велопарковки та розвиток інфраструктури для електромобілів, зокрема встановлення зарядних станцій. Формування зелених зон навколо будинку, висадження дерев та облаштування газонів створює природний бар'єр для пилу та шуму, а також покращує мікроклімат.

Будівництво та експлуатація багатоквартирного житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення є складними процесами, що супроводжуються впливами на атмосферне повітря, ґрунти, водні ресурси,

акустичне середовище та енергетичні системи. Найбільш вагомим видом впливу в межах цього проєкту визначено забруднення атмосферного повітря, яке має широкий спектр наслідків для довкілля та здоров'я населення.

Аналіз екологічних ризиків показав, що впровадження сучасних інженерних рішень, організаційних заходів та енергоефективних технологій дозволяє значно зменшити негативний вплив будівельного виробництва та експлуатації будинку на навколишнє середовище. Рекомендовані заходи забезпечують створення більш безпечного, комфортного та екологічно збалансованого житлового середовища, що відповідає сучасним принципам сталого розвитку та вимогам чинних українських нормативних документів.

Висновки

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було здійснено всебічний аналіз будівельних матеріалів, які застосовуються для зведення огорожувальних конструкцій. Проведене дослідження показало, що сучасне будівництво характеризується значною динамікою змін у підходах до вибору матеріалів та технологій. Важливим чинником є пошук балансу між економічністю, надійністю та енергоефективністю, що безпосередньо впливає на якість будівельного процесу.

Порівняння цегли, газобетону та ракушняка дало змогу визначити основні переваги та недоліки кожного з матеріалів. Цегла, будучи традиційним матеріалом, має високу довговічність та міцність, але поступається сучасним блокам за швидкістю монтажу та теплотехнічними показниками. Газобетон демонструє високі теплоізоляційні властивості, проте потребує надійного захисту від вологи. Ракушняк має економічну перевагу, але характеризується нерівномірністю структури та нижчою міцністю.

Аналіз технологічних особливостей показав, що матеріали відрізняються трудомісткістю процесів укладання. Цегляна кладка вимагає значних часових і фізичних витрат. Газобетон, завдяки великоформатним блокам, дозволяє скоротити кількість операцій мурування. Ракушняк у цьому аспекті займає проміжне положення, але потребує додаткової уваги до геометрії та зчеплення в кладці.

Значний акцент у роботі зроблено на енергоефективності матеріалів. Установлено, що газобетон має найнижчу теплопровідність серед досліджених зразків, проте його властивості значною мірою залежать від вологості. Цегла демонструє стабільність характеристик, але для досягнення необхідного термічного опору вимагає значної товщини стіни. Ракушняк забезпечує середні показники, що можуть бути прийнятними у разі застосування додаткового утеплення.

Проведені узагальнення підтвердили, що вибір матеріалу повинен

ґрунтуватися на поєднанні технічних і економічних факторів. Вартість зведення 1 м² стіни значною мірою визначається не лише ціною матеріалу, а й швидкістю та трудомісткістю робіт. Це робить газобетон привабливим у малоповерховому будівництві, цеглу - у спорудах, де важливими є міцність і довговічність, а ракушняк - у випадках з обмеженим бюджетом.

Важливою складовою є питання організації праці. Механізація процесів мурування дозволяє знизити фізичне навантаження на робітників, підвищити продуктивність і забезпечити стабільну якість робіт. Для цього доцільним є впровадження сучасних засобів подачі й укладання блоків, що вже довели свою ефективність на будівельних майданчиках.

У роботі також проаналізовано роль оздоблювальних матеріалів у забезпеченні довговічності конструкцій. Особливу увагу приділено застосуванню тонкошарових клейових сумішей і паропроникних штукатурок, які не лише поліпшують енергоефективність, але й підвищують експлуатаційні властивості будівель.

Встановлено, що нормативна база (ДБН та ДСТУ) створює необхідні умови для вибору матеріалів і технологій, проте потребує системного оновлення з урахуванням новітніх досліджень. Особливо це стосується впливу вологи на теплофізичні властивості газобетону, оскільки традиційні методика не завжди відображають реальні умови експлуатації.

Результати аналізу підтверджують, що для забезпечення високої якості будівництва потрібна комплексна оцінка матеріалів. Вона має включати не лише технічні параметри, але й економічні аспекти, трудові витрати та довгострокові експлуатаційні характеристики. Такий підхід дозволяє мінімізувати ресурсоємність будівництва й підвищити ефективність будівельного виробництва.

Таким чином, проведене дослідження доводить, що сучасне будівництво має спиратися на поєднання інноваційних технологій, економічних рішень та екологічно безпечних матеріалів. Практичні рекомендації, сформульовані у роботі, можуть бути використані при проектуванні та зведенні різних типів

будівель, що забезпечить оптимальне співвідношення вартості, якості та довговічності.

У кваліфікаційній роботі розглянуто весь процес проектування монолітного багатоповерхового житлового будинку з усіма його розділами формування.

Розглянуто доцільність використання монолітного залізобетону в якості основних будівельних конструкцій.

Зробивши необхідні підрахунки зроблено прорахування основних несучих елементів в даному проекті. В якості основних несучих конструкцій були запроєктовані монолітні фундаменти, балки, колони, перекриття.

В експлуатації будинку забезпечено такі важливі фактори :

- пожежну безпеку будівель, що вимагає в свою чергу значного підвищення вогнестійкості несучих конструкцій, оздоблювальних та облицювальних матеріалів, збільшення кількості евакуаційних шляхів, використання ефективних протипожежних систем і засобів;

- застосування надійних та довговічних інженерних систем життєзабезпечення (водопостачання, вентиляції та кондиціонування повітря тощо);

В основі процесу будівництва розглянуто процеси складання будівельного генерального плану, а також процес улаштування монолітної плити перекриття.

У розділі організації будівництва розроблений календарний графік, згідно якого повинні виконуватися роботи по будівництву житлового будинку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крушельницька Я. В. Фізіологія і психологія праці / Крушельницька Я. В. - Київ: УМКВО, 1989. - 90 с.
2. Крушельницька Я. В. Фізіологія і психологія праці: Підручник. - К.: КНЕУ, 2003. - 367 с.
3. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. - 97 с.
4. ДСТУ Б EN 771-3:2016. Камені стінові. Частина 3. Вироби стінові бетонні з щільним та легким заповнювачами. - Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. - 32 с.
5. Сердюк В. Р. Теплотехнічні особливості будівництва та експлуатації газобетонних зовнішніх стін малоповерхових будівель // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2019. - №146. - С. 14-20.
6. Костюкова, О. В. Дослідження ефективності використання активованого газобетону в монолітному будівництві : кваліфікаційна магістерська робота : спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" / наук. кер. А. А. Тихий ; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 88 с.
7. Рудченко Д. Г., Сердюк В. Р. Можливості використання композитної арматури в технології виробництва і використання виробів з автоклавного газобетону // Будівельні матеріали та вироби. - 2021. - №2. - С. 23-29.
8. Сучасні технології мурування та монтажу стінових конструкцій / Г. І. Сидоренко, Л. В. Гончар. - Львів: ЛНТУ, 2020. - 144 с.
9. Друкований М.Ф., Корчевський Б.Б., Прилипко Т.В. Технологія кам'яних робіт. Навчальний посібник,-Вінниця: ВНТУ, 2004. - 99 с.
10. Шаповал С. В. Конспект лекцій з курсу «Сучасні будівельні матеріали і технології» (для студентів 5 курсу денної форми навчання

спеціальності 191 – Архітектура та містобудування) / С. В. Шаповал, А. А. Баранова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова - Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. - 97 с.

11. Сердюк В. Р., Рудченко Д. Г. Зростання обсягів виробництва та сфери використання газобетонних блоків // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2021. - №5. - С. 7-18.

12. ДСТУ Б В.2.7-126:2011. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. - 28 с.

13. Сердюк В. Р. Теплотехнічні особливості будівництва та експлуатації газобетонних зовнішніх стін малоповерхових будівель // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2019. - №146. - С. 14-20.

14. Z. Suchorab, D Barnat-Hunek, and H. Sobczuk, "Influence of moisture on heat conductivity coefficient of aerated con-crete," *Ecological Chemistry and Engineering*. S, vol. 18, № 1, pp. 111-120, 2011.

15. Румянцев Б. М., Жуков А. Д., та Смирнова Т. Ю. Теплопровідність високопористих матеріалів, *Вісник МГСУ*. № 3, с. 108-114, 2012.

16. Лобанов О. Ю., Свідерський В. А, Вплив модифікації газобетону на його фізичні та механічні властивості,» *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 2/11 (68), с. 34-39, 2014.

17. Ярмоленко, М.Г. *Технологія будівельного виробництва : підручник / М.Г. Ярмоленко, Є.Г. Романушко, В.І. Терновий та ін. - К. : Вища школа, 2005. - 342 с.*

18. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова з визначення трудових витрат та вартості у будівництві. - Київ: Мінрегіон України, 2013. - 65 с.

19. ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво [Чинний від 2012-07-01]. Київ: Держстандарт України, 2012. 29 с.

20. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 75 с.

21. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для

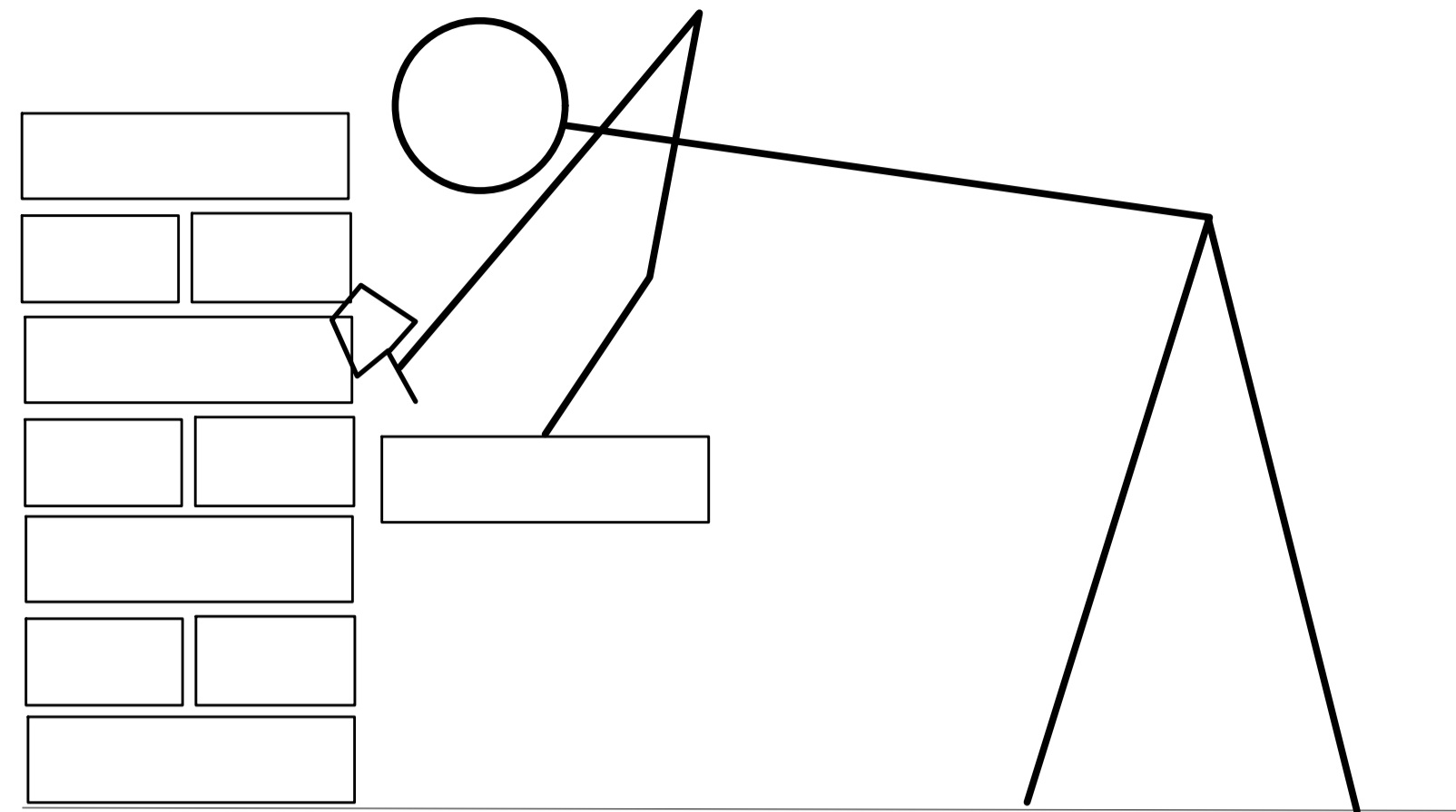
- будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 70 с.
22. ДСТУ Б А.2.4-11:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів. [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 12 с.
 23. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.: Основні положення. [Чинний від 2012-0401]. Київ: Держстандарт України, 2012. 94.
 24. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. [Чинний від 2019-01-10]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 177 с.
 25. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.
 26. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування: [Чинний від 2007-0101]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. 71 с.
 27. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва: [Чинний від 2017-0701]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 38 с.
 28. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення [Чинний від 2010-10-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 169 с.
 29. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 122 с.
 30. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. 23 с.
 31. ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 2019-12-01]. ДП «УкрНДНЦ». України, 2019. 13 с.
 32. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва введ. [Чинний від 2016-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 49с.
 33. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки

- будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Київ: Мінрегіонбуд, 2018. 36 с.
34. Дрьомов Л. В. Архітектурні конструкції: навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2007. 176 с.
35. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції: Підручник для ВУЗів. Львів.: Світ,1994. 277с.
36. Конструкції будівель та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6.-98:2009. (Чинні від 2011-06-01). Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 71с. (Державні будівельні норми України).
37. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б В.2.6-156:2010. [Чинні від 2011-03-01]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2011р. 59с. (Національний стандарт України).
38. Конструкції будівель та споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу: ДБН В.2.6-163:2010. [Чинний з 2011-12-01]. Київ.: Мінрегіонбуд України,2011. 207с.
39. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б В.2.6-156:2010. (Чинні від 2011-03- 01).Київ: Мінрегіонбуд України. 2011р. 123с.
40. Литвиненко Т. П., Тимошевський, В. В., Ткаченко І. В. Планування розвитку територій: навч. посібник. Полтава: ПолтНТУ, 2017. 326 с.
41. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів / Під заг. ред. О.О. Нілова та О.В. Шимановського. Київ: Сталь, 2010. 869с.
42. Містобудівне проектування. Ч. I: Місто як об'єкт проектування: навч. посібник / за ред. Г. П. Петришин, Б. С. Посацького, Ю. В. Ідак. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 328 с.
43. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування: ДБН В.2.1- 10-2009. [Чинні від 2009-07-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 107 с.

44. Основи містобудування: навч. посібник / за ред. Л. В. Бородич, О. О. Савченко,
А. Є. Конюк та ін. Полтава: ПолтНТУ, 2019. 145 с.
45. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6- 98:2009 в порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) /В.М. Бабаєв, А.М Бамбура, О.М. Пустовойтова, П.А. Резник, С.Г. Стоянов, В.С. Шмуклер Довідково-учбовий посібник Під загальною редакцією
В. С. Шмуклера Х.: Золотые страницы, 2015. 208с.
46. Проектування міських територій: підручник: у 2 ч. / за ред. І. Е. Линник, О.В.Завального. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Ч.ІІ. 544 с.
47. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови: ДСТУ 3760-2006. Київ, Держспоживстандарт України, 2007 47с.
48. Система проектної документації для будівництва (СПДБ): СПЦБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації: ДСТУ Б А.2.4-4:2009. [Чинний від 2010-01-01]. Київ.: Мінрегіонбуд України, 2009. 51 с.
49. СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень: ДСТУ Б А.2.4-7:2009. [Чинний від 2010-01-01]. Київ:Мінрегіонбуд України, 2009. 70 с.
50. ДБН А.2.2-1:2021 "Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)"Київ: Мінрегіон України, 2022. 22 с.

ДОДАТКИ

КЛАДКА МУЛЯРОМ ПЕРШИХ РЯДІВ



ОБСЯГ ДИНАМІЧНОЇ РОБОТИ

$$A = (MH + ML/9 + MH/2)k$$

де А- обсяг динамічної роботи, що виконується працівником, кг.м;

М- маса вантажу, кг;

Н- висота, на яку піднімається вантаж з вихідного положення, м;

Л- відстань, на яку переміщується вантаж по горизонталі, м;

Н₁- відстань, на яку опускається вантаж, м;

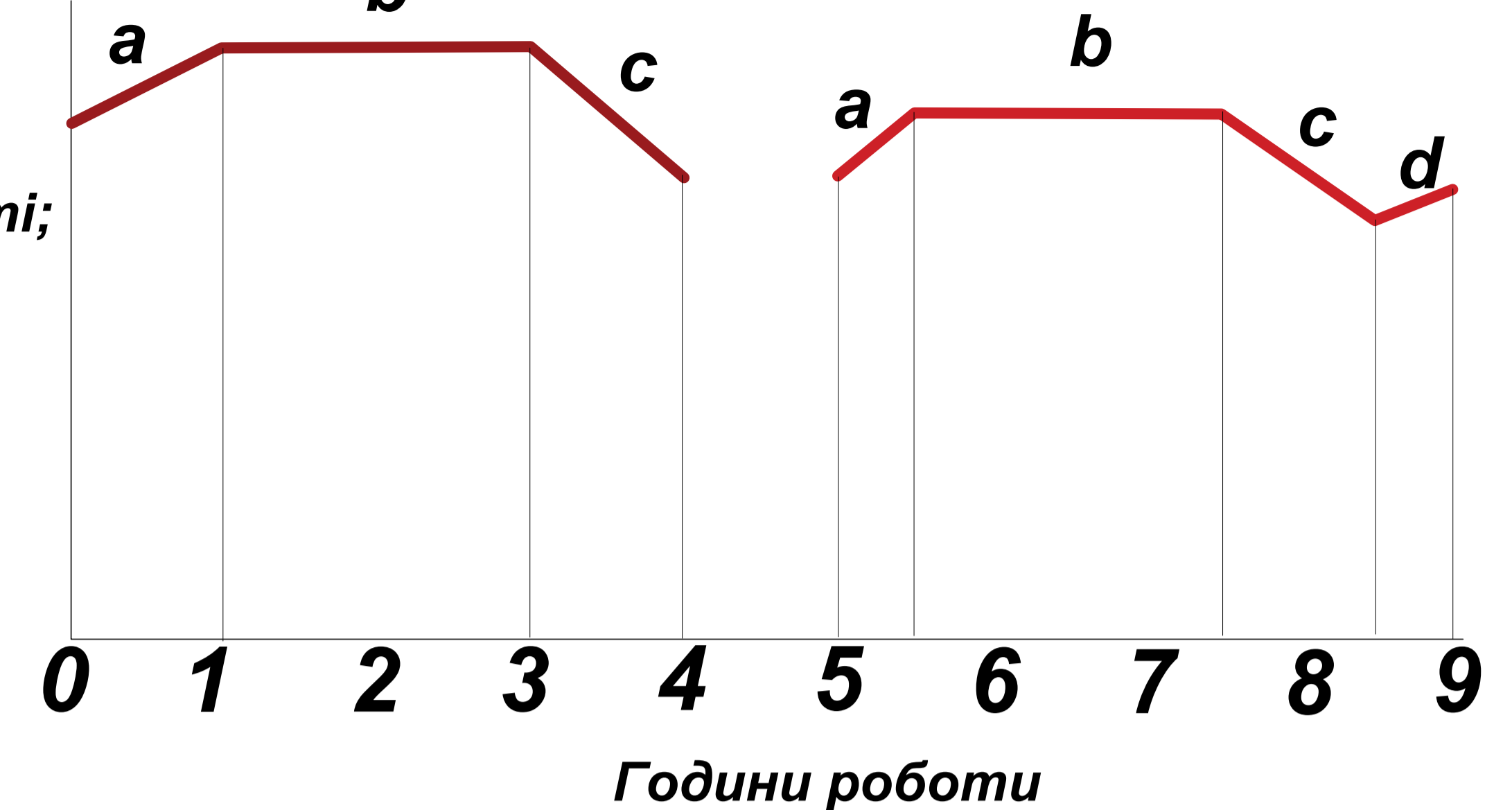
к- коефіцієнт (приймається 6)

ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РОБІТНИКІВ МУЛЯРІВ

Захід	Характеристика	Очікуваний ефект
Раціональна організація робочого місця	Правильне розміщення матеріалів та інструментів, використання підйомних пристроїв	Зниження фізичного навантаження, економія сил і часу
Використання механізації та сучасних технологій	Механізована подача розчину, крани, електроінструменти	Підвищення продуктивності, зменшення ручної праці
Оптимізація режиму праці та відпочинку	Регламентовані перерви, чергування важких і легких операцій	Зменшення втоми, стабільність працездатності
Поліпшення мікроклімату	Навіси, вентиляція, освітлення, утеплення	Підтримання комфортних умов, зменшення ризику перегріву або охолодження
Засоби індивідуального захисту та спецодяг	Взуття з амортизацією, рукавиці, каски, спецодяг для різних сезонів	Зниження травматизму, комфорт і безпека
Раціональне харчування та питний режим	Збалансоване харчування, доступ до питної води	Відновлення енергії, запобігання зневодненню
Фізична підготовка та профілактика	Виробнича гімнастика, медичний огляд	Зміцнення здоров'я, профілактика захворювань
Психологічна підтримка та мотивація	Колективна підтримка, премії, визнання результатів	Зниження стресу, підвищення мотивації та продуктивності

КРИВА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПРОТЯГОМ РОБОЧОЇ ЗМІНИ

а- впрацювання;
 б- стійка працездатність;
 с- зниження працездатності;
 d- емоційний порив



Першій категорії важкості відповідає показник -18 балів;
 другій - від 18 до 33 балів;
 третій - від 34 до 45 балів;
 четвертій - від 46 до 53 балів;
 п'ятій - від 54 до 59 балів;
 шостій - від 59,1 до 60 балів.

ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК ВАЖКОСТІ ПРАЦІ

$$I_b = [X_b + (\sum_{i=1} X_i (6 - X_b) / (n - 1) 6)] 10$$

де X_b - визначальний елемент, який отримав найвищу оцінку, балів ;

$\sum_{i=1} X_i$ - сума балів від інших біологічно значущих елементів без X_b ;

n- кількість усіх елементів.

Між рівнем важкості праці та розвитком втому існує закономірність, яка описується рівнянням $V = (I_b - 15,6) / 0,64$

де V - індекс втому; 15,6 та 0,64 - коефіцієнти регресії.

ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ У КОНКРЕТНИХ ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

$$P = 100 - V = 100 - ((I_b - 15,6) / 0,64)$$

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ (%) ЗАВДЯКИ ЗРОСТАННЮ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

$$P = 100 (P_2 / P_1 - 1) 0,2$$

де P_1 - рівень працездатності до поліпшення умов праці, відн.од ;

P_2 - рівень працездатності після покращення умов праці і зниження категорії важкості, відн. од;

0,2- коефіцієнт, який враховує середній приріст продуктивності праці внаслідок зростання працездатності.

ДУ КАІ ККТБ					
Вим.	Кільк.	Арк.	№ Док.	Підпис	Дата
Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків					
Наукова частина				Стадія	Аркуш
				КР	13
Виконав	Денисюк С.				
Керівник	Степанчук О.				
Консульт.	Степанчук О.				
Н. контр.	Родченко О.				
Зав. каф.	Махінюк А.				
Комплексна оцінка трудового процесу та шляхи підвищення працездатності мулярів					
192 "Будівництво та цивільна інженерія"					

ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ

Характеристика	Цегла	Ракушняк	Газобетонний блок
Об'єм на одиницю, м ³	0,00195	0,0192	0,0450
Щільність, кг/м ³	1700-1800	800-1400	400-500
Теплопровідність, Вт/м К	0,3-0,8	0,25-0,85	0,15-0,3
Звукоізоляція, дБ	40	40	37
Геометрія елементів	Відносно рівномірний розмір із мінімальною похибкою, невеликий розмір однієї цеглини	Відносно рівномірний розмір із мінімальною похибкою, великий розмір одного блока	Сторони ідеально паралельні, відхилення від заявленого розміру не більше 1 мм, великі блоки

ОРІЄНТОВНА ВАРТІСТЬ ЗВЕДЕННЯ 1 М² СТІНИ

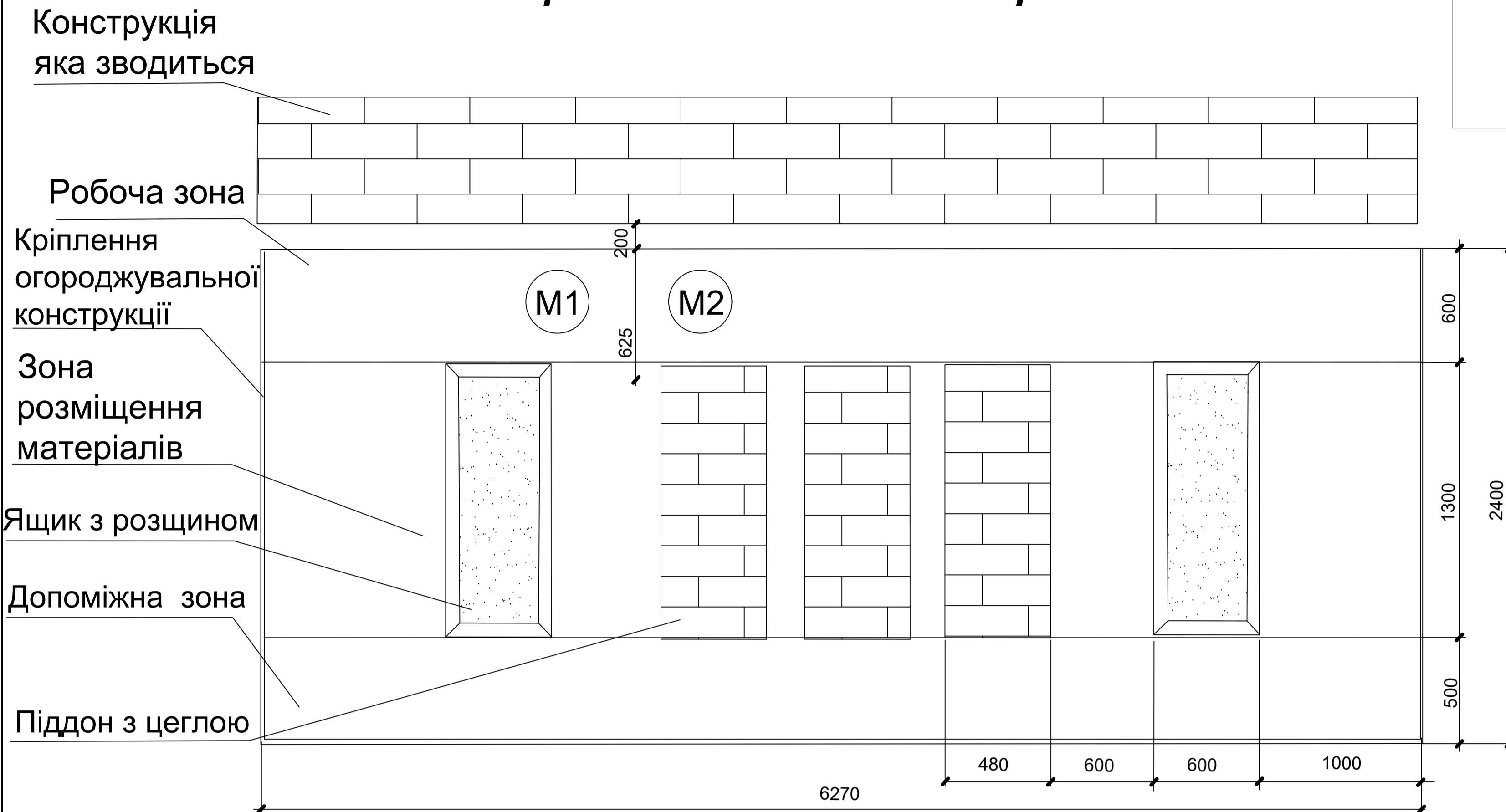
Показник	Цегла	Ракушняк	Газобетонний блок
Середня вартість, матеріалу, грн/м ³	5500-6000	2800-3500	3200-4000
Витрати матеріалу на один м ² стіни (товщиною 380 мм), шт	160	20	8
Вартість матеріалу на 1 м ² стіни, грн	2100-2300	1100-1300	1200-1500
Трудові витрати, люд-год на 1 м ²	3,0-3,5	1,5-2,0	1,0-1,5
Загальна вартість одного м ² стіни, грн	2400-2700	1300-1500	1400-17000

ПОРІВНЯННЯ ЗА ОСНОВНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ МАТЕРІАЛІВ

Критерії	Газобетон	Цегла
Швидкість зведення	Один блок замінює 16 цеглин, скорочує терміни будівництва, знижує трудомісткість	Будівництво більш повільне, потребує більш операцій мурування
Теплотехнічні властивості	Високий опір теплопередачі, добра теплоізоляція	Нижчі теплоізоляційні характеристики, потребує додаткового утеплення
Стійкість до вологи	Вразливий до підвищеної вологості, потребує захисного оздоблення	Менш чутливий до вологи, довше зберігає властивості без додаткових заходів
Організаційні та трудові умови	Великі блоки зменшують кількість операцій, але збільшують кількість навантажень на робітника	Легші елементи, проте більший обсяг мурувальних робіт
Необхідність оздоблення	Обов'язкове оздоблення з урахування паропроникності	Бажане оздоблення, але менш критичне
Експлуатаційна надійність	Надійний за умови правильного захисту від вологи	Дуже надійний, довговічний навіть без спеціальних заходів
Екологічність	Менші енерговитрати у виробництві, безпечний для довкілля	Високі енерговитрати при випаленні, але довговічність частково компенсує
Тривалість служби	Висока, але залежить від захисних заходів	Дуже висока, будівлі можуть служити століттями
Вартість будівництва	Нижча завдяки швидкому зведенню та меншій трудомісткості	Вища через більшу тривалість і складність робіт

ДУ КАІ ККТБ					
Вим.	Кільк.	Арк.	№ Док.	Підпис	Дата
Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків					
Наукова частина				Стадія	Аркуш
				КР	2
				Аркушів	13
Шляхи зниження ресурсоемності будівництва за рахунок матеріалів					
192 "Будівництво та цивільна інженерія"					

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ МУЛЯРА



$$A = \left(3.3 \times 0,235 + \frac{3,3 \times (\sqrt{0,195^2 + 0,325^2})}{9} + \frac{3,3 \times 0,235}{2} \right) \times 6$$

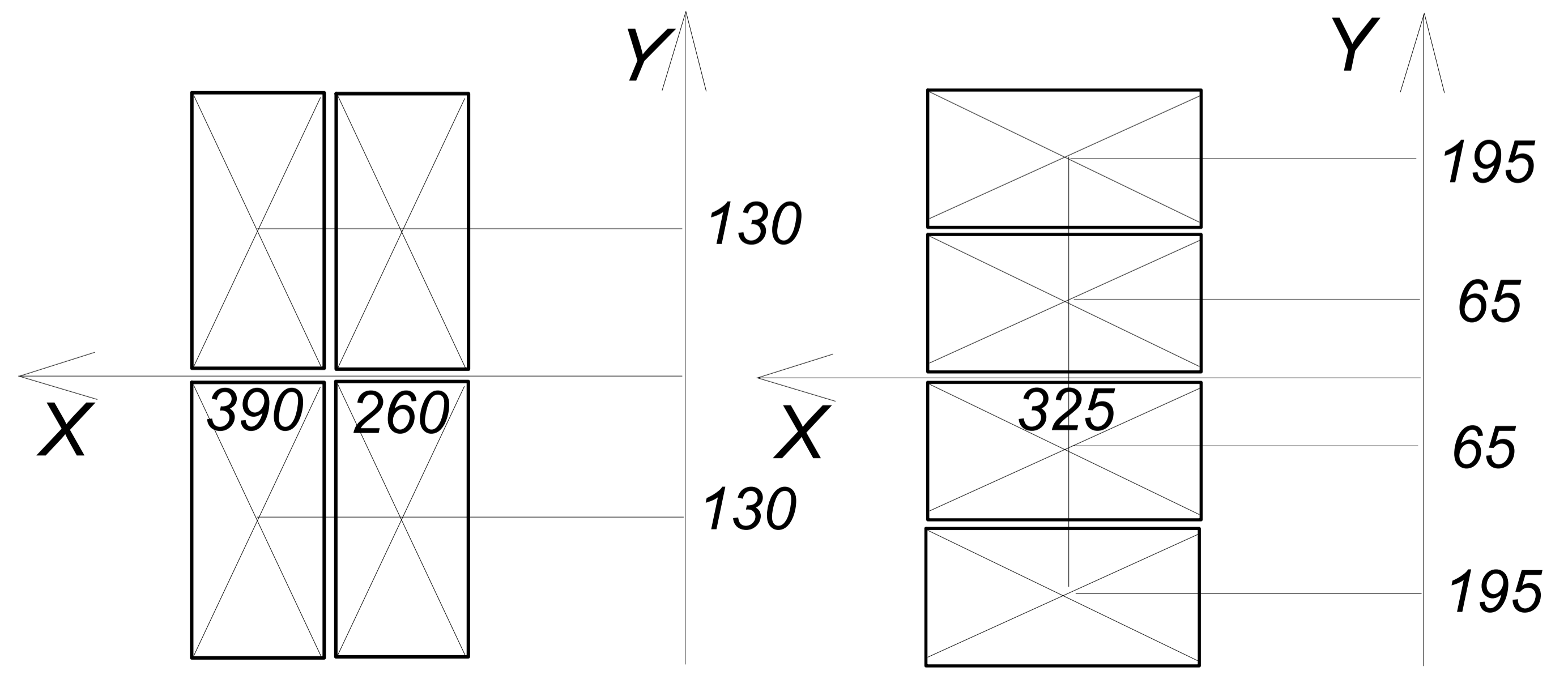
УМОВИ ПРАЦІ МУЛЯРА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

Технологічні операції та умови праці	Кладка цегли	Кладка з мілких блоків	Кладка з газобетонних блоків
Установка порядовки, натягування причального шнура, кДж	93	93	93
Установлення та переставлення риштувань, кДж	260	260	260
Подача, укладка та фіксація матеріалів, кДж	2207	1766	1236
Мурування перших рядів, кДж	2662	2263	1584
Мурування наступних рядів, кДж	3770	2988	2175
Перевірка якості мурування, кДж	67	67	67
Прибирання робочого місця, кДж	115	115	115
Всього	9174	7552	5530

АДАПТОВАНА ФОРМУЛА ПІД РОБОТУ МУЛЯРІВ

$$A = \left(M(z_i - z_{i-1}) + \frac{M(\sqrt{(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2})}{9} + \frac{M(z_i - z_{i-1})}{2} \right) \times k$$

РЯДИ ЦЕГЛЯНОЇ КЛАДКИ В СИСТЕМІ КООРДИНАТ



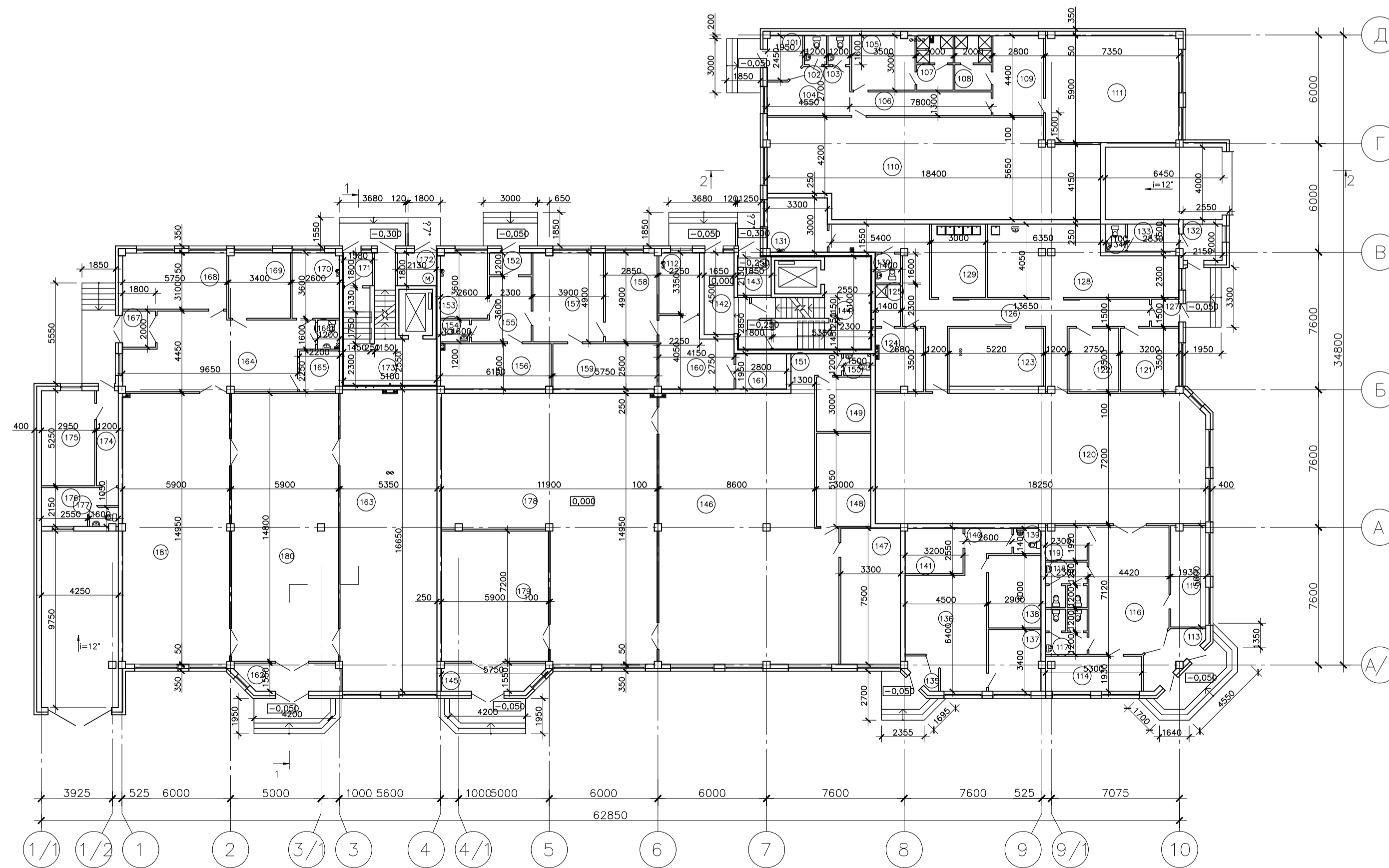
ФАСАД В ОСЯХ 1/1 - 10



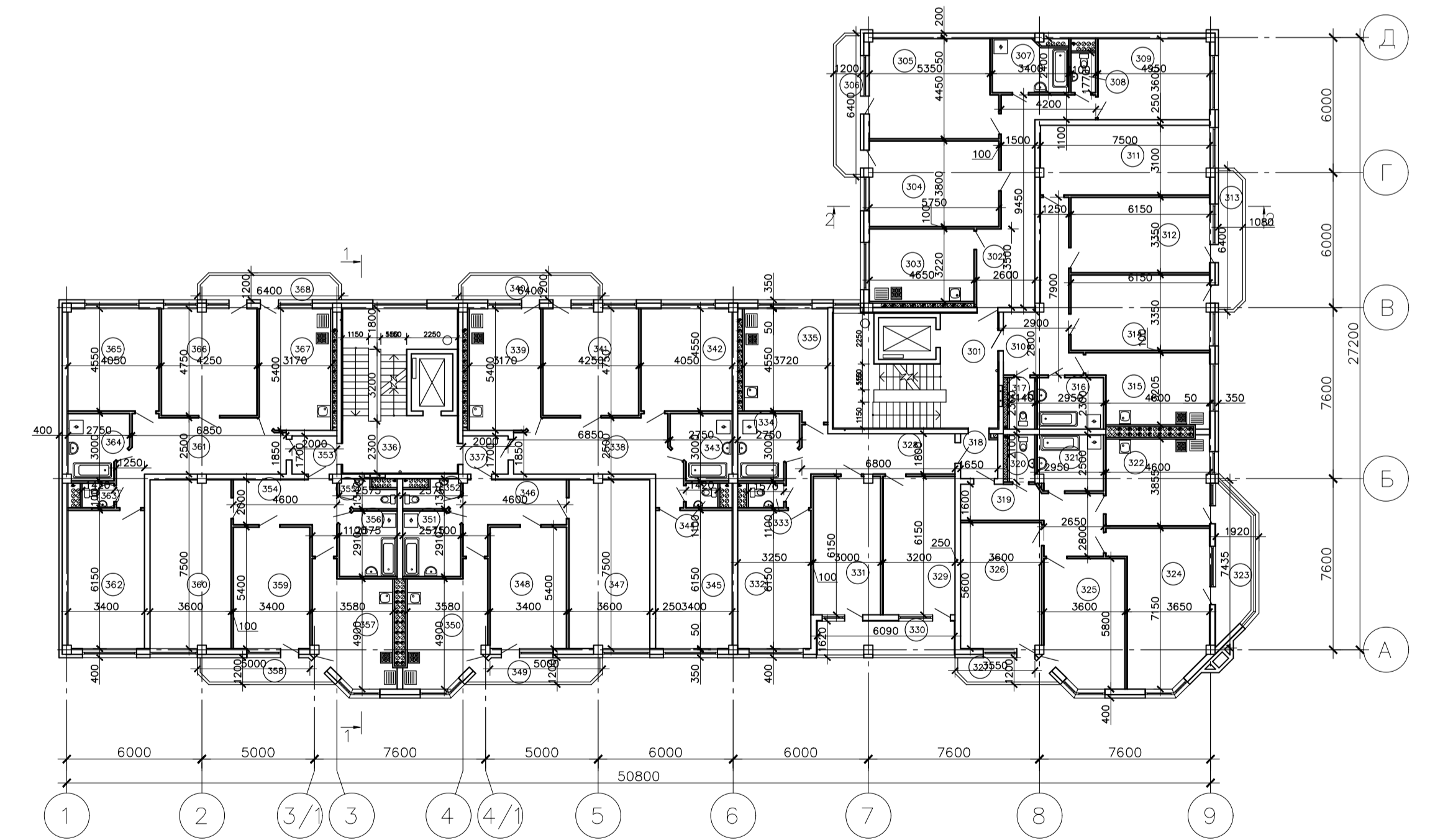
ФАСАД В ОСЯХ А/1 - Д



ПЛАН ПЕРШОГО ПОВЕРХУ М 1:100



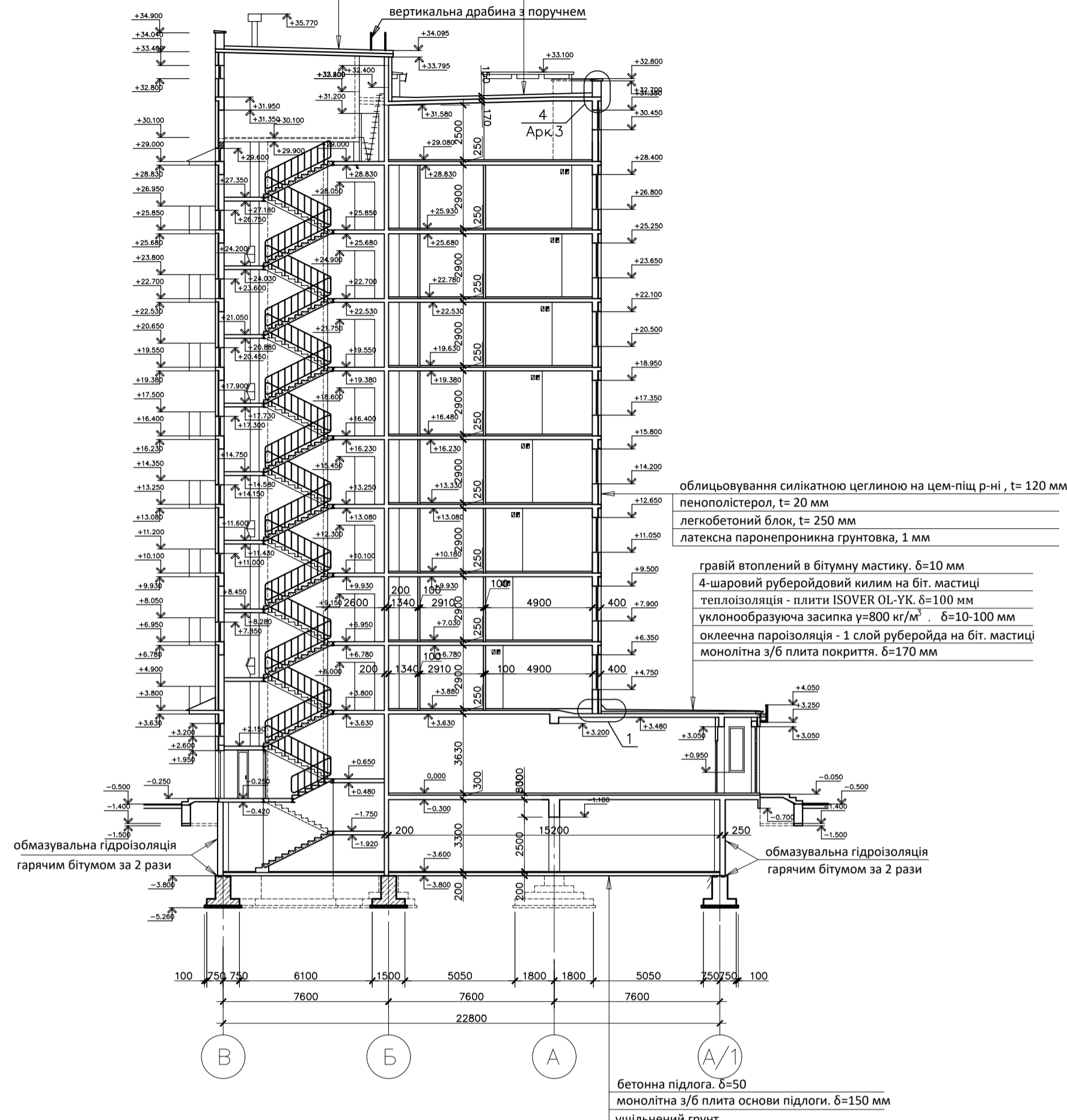
ПЛАН ТИПОВОГО ПОВЕРХУ М 1:100



ДУ КАІ ККТБ				
Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків				
Вим.	Кільк.	Арк.	№ Док.	Підпис
Виконав	Денисюк С.			
Керівник	Степанчук О.			
Консульт.	Степанчук О.			
Н. контр.	Родченко О.			
Зав. каф.	Махінська А.			
Архітектурна частина			Студія	Аркуші
			КР	4 13
Фасад 1/1 - 10, фасад А/1 - Д План першого поверху. План типового поверху			192 "Будівництво та цивільна інженерія"	

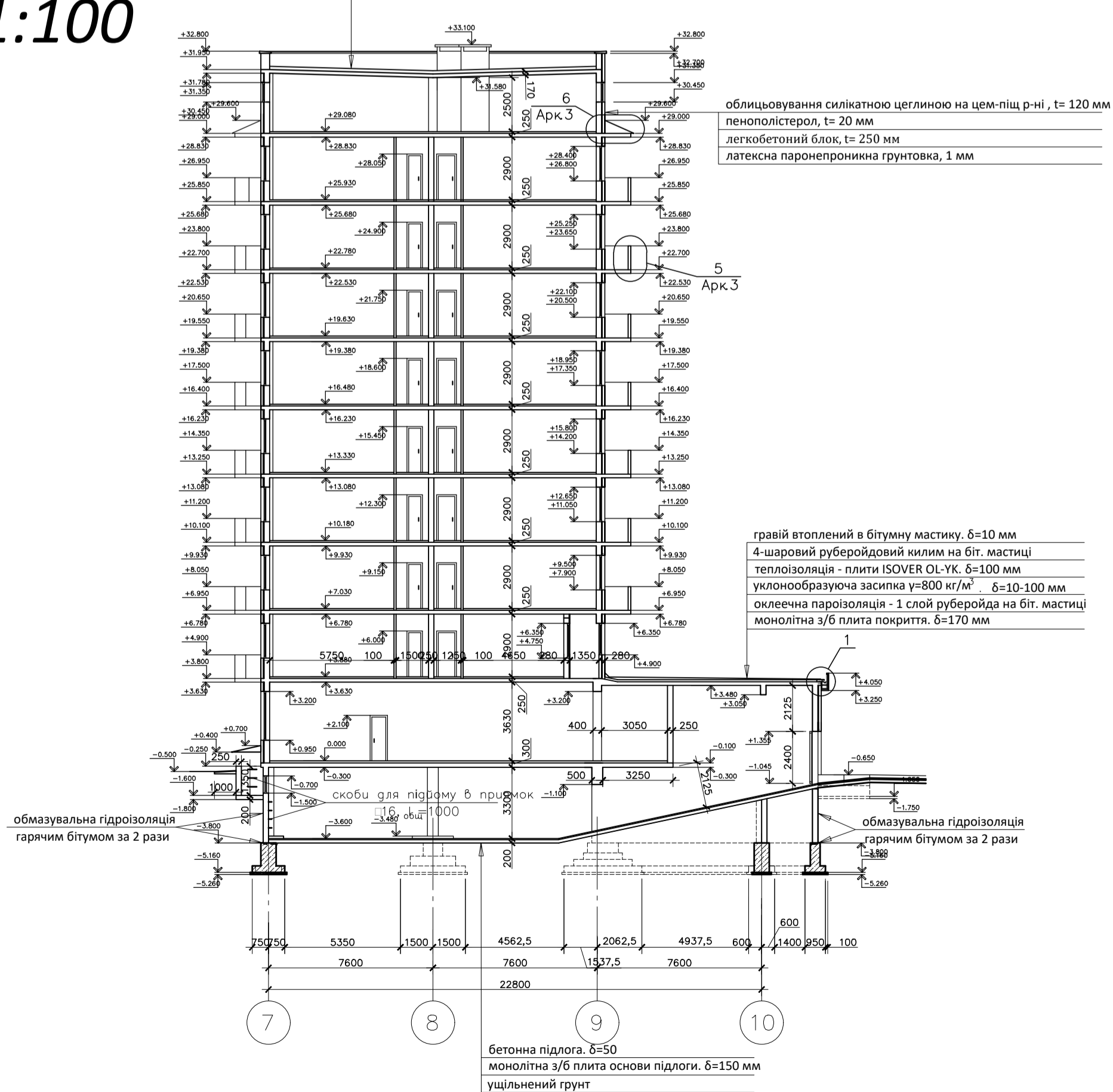
РОЗРІЗ 1-1 М1:100

4-шаровий руберойдовий килим на біт. мастичі з верхнім броньованим шаром
теплоізоляція - плити ISOVER OL-YK, δ=120 мм
оклеєна пароізоляція - 1 шар руберойда на біт. мастичі
монолітна з/б плита покриття, δ=170 мм

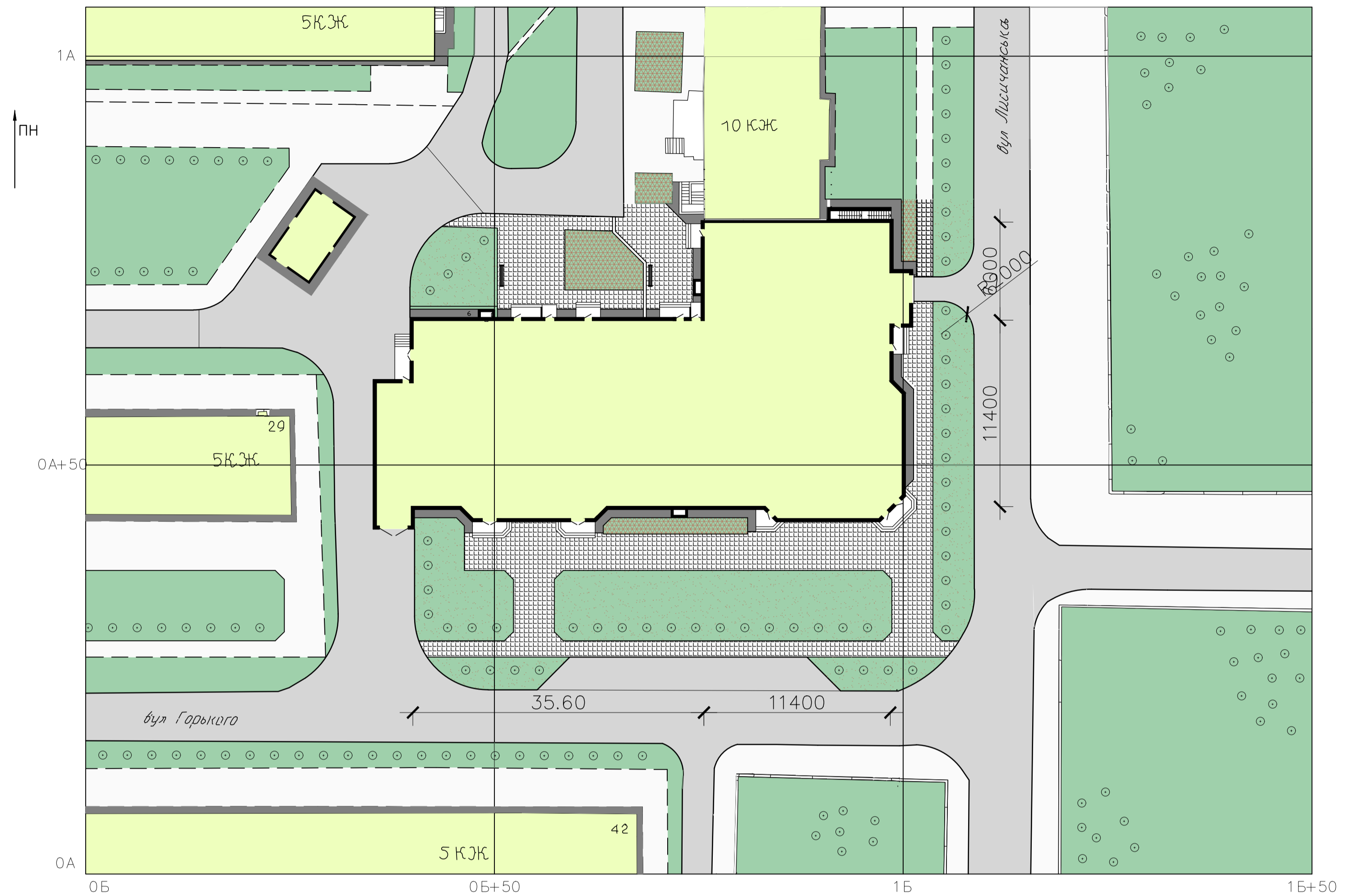


РОЗРІЗ 2-2 М1:100

4-шаровий руберойдовий килим на біт. мастичі з верхнім броньованим шаром
теплоізоляція - плити ISOVER OL-YK, δ=120 мм
оклеєна пароізоляція - 1 шар руберойда на біт. мастичі
монолітна з/б плита покриття, δ=170 мм



ГЕНПЛАН М 1:100



ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

№ по генплану	Найменування будинку або споруди	Примітка
1	Монолітний каркасний житл. будинок	
2	Десятиповерхова житлова будівля	
3	П'ятиповерхова житлова будівля	
4	П'ятиповерхова житлова будівля	
5	Гаражи	
6	Майданчик для відпочінку	

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

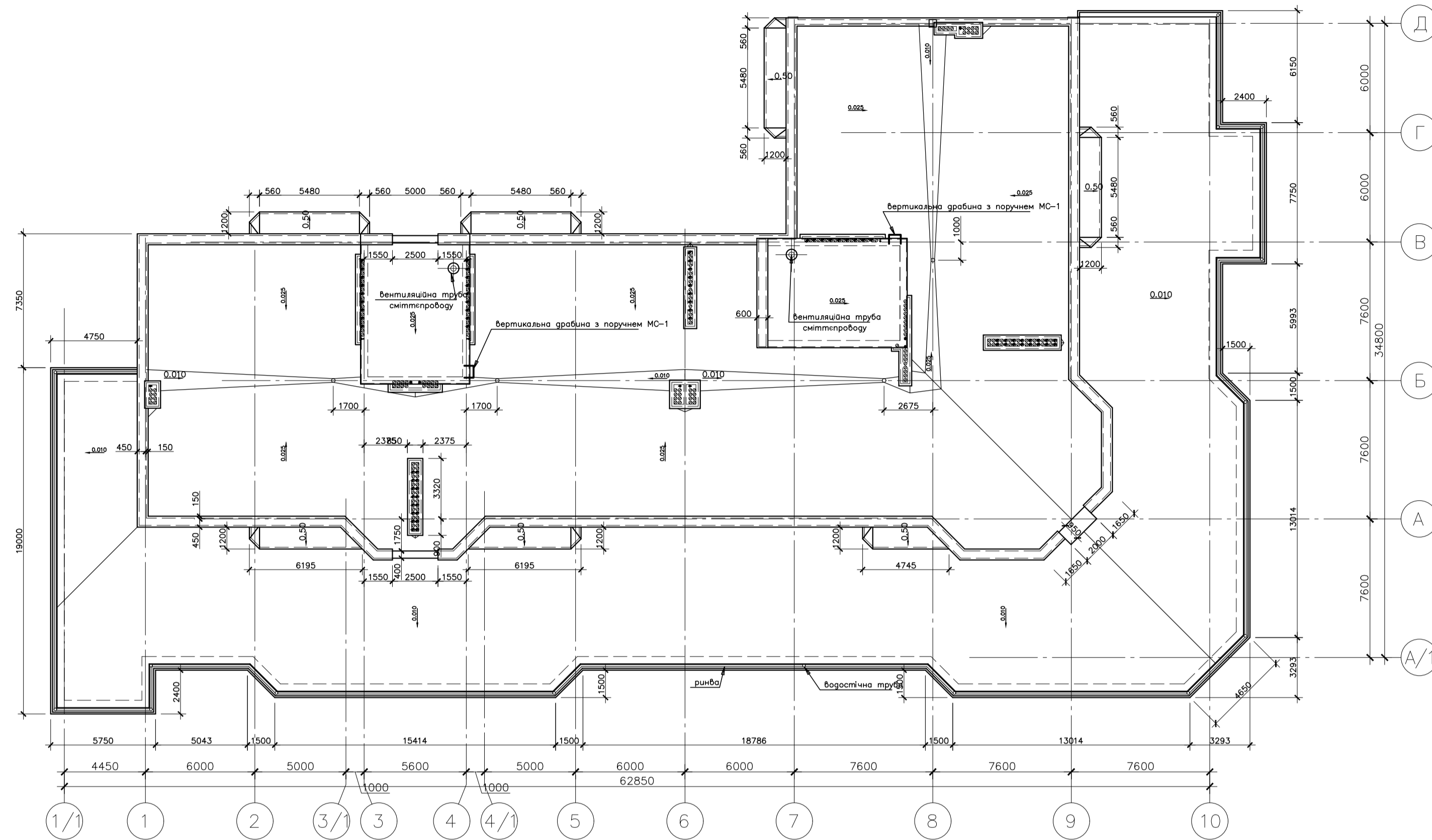
	Асфальтобетонне покриття
	Асфальтобетонне покриття тротуарів
	Бетонне покриття тротуарів тип 3
	Зелена зона
	Установка поребрика
	Демонтаж бордюра
	Установка бордюра
	Водостічний лоток

ТЕП ГЕНПЛАНУ

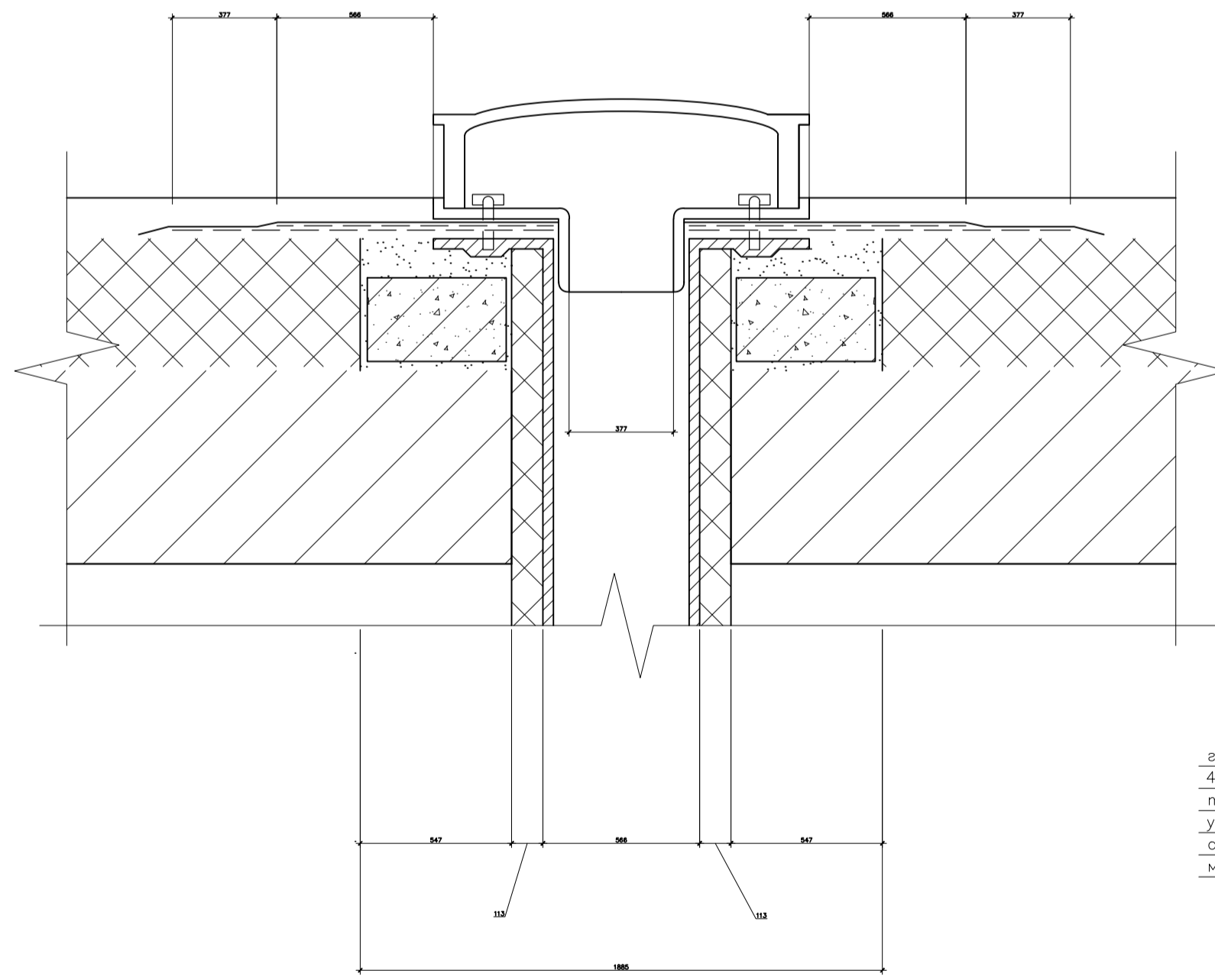
Показник	Од. вимір	Значення
Площа генплану	м ²	4500
Площа забудови	м ²	1820
Площа озеленення	м ²	860
Площа доріг	м ²	1875
Щільність житлової забудови	%	31.88
Щільність озеленення	%	34.21

ДУ КАІ ККТБ				
Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків				
Вим.	Кільк.	Арк.	№ Док.	Дата
Виконав	Денисюк С.			
Керівник	Степанчук О.			
Консульт.	Степанчук О.			
Н. контр.	Родченко О.			
Зав. каф.	Махінко А.			
Архітектурна частина			Старія	Аркуші
Розріз 1-1, розріз 2-2. Генеральний план			КР	5 13
			192 "Будівництво та цивільна інженерія"	

ПЛАН ПОКРІВЛІ М1:100

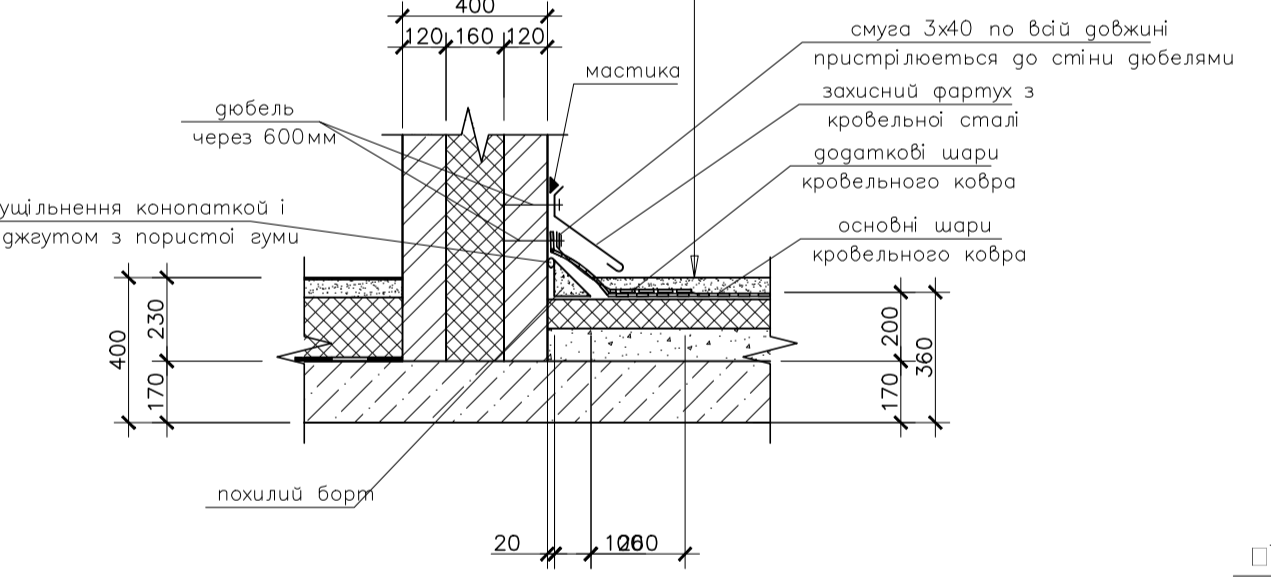


ПРИСТРІЙ ВОДОПРИЙМАЛЬНОЇ ВОРОНКИ

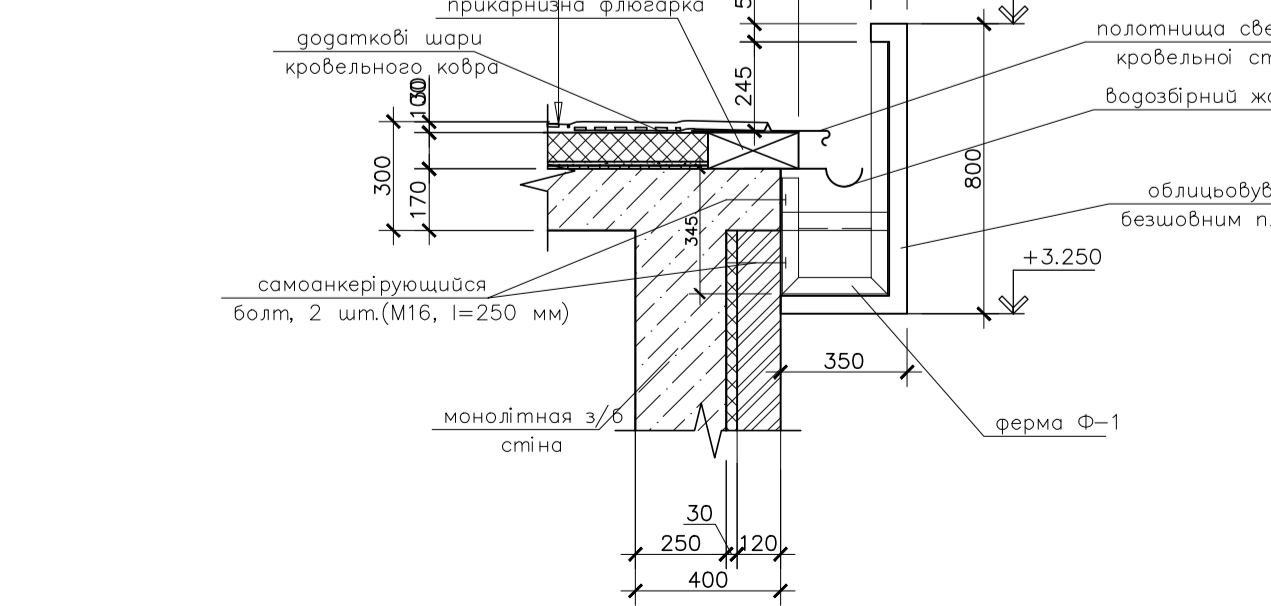


3

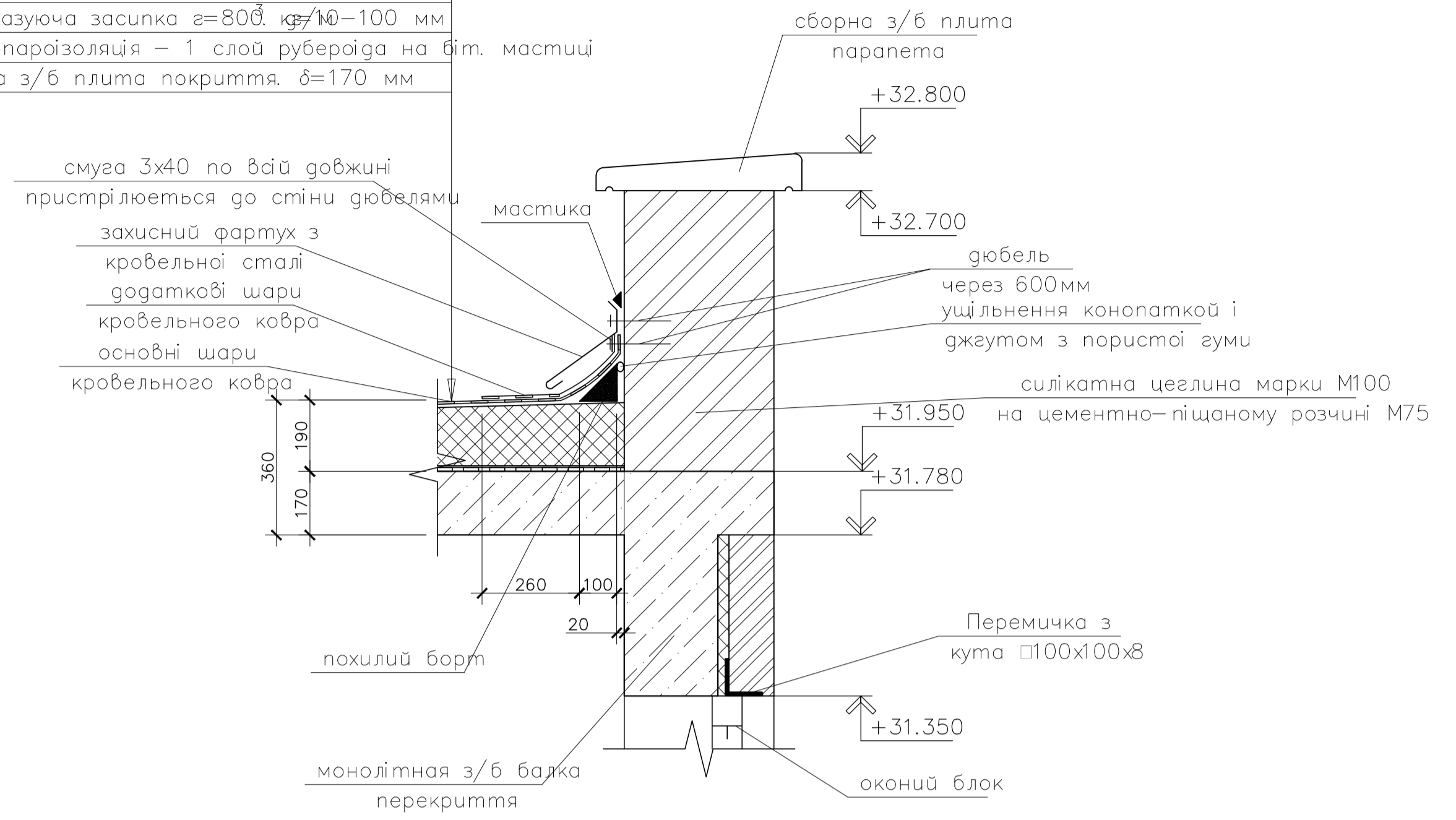
цементно-піщане стягування $\delta=40$ мм, марки 100 по стійці Вр13
 4-шаровий руберойдовий килим на біт. мастіці
 теплоізоляція – плити ISOVER OL-УК, $\delta=100$ мм
 укланообразуюча засипка $\gamma=800$, $\phi=10-100$ мм
 оклеечна пароізоляція – 1 шар рубероїда на біт. мастіці
 монолітна з/б плита покриття, $\delta=170$ мм



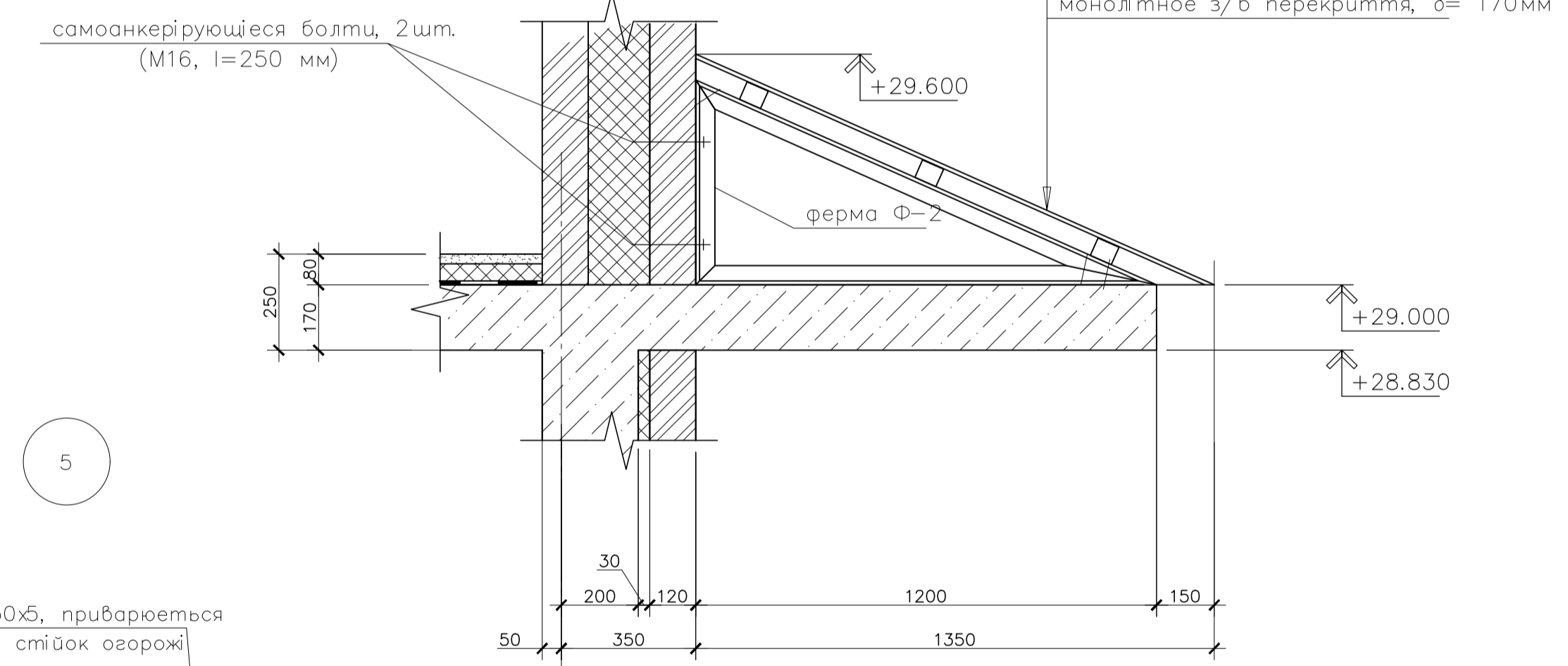
грабій втплений в бітумну мастіку, $\delta=10$ мм
 4-шаровий руберойдовий килим на біт. мастіці
 теплоізоляція – плити ISOVER OL-УК, $\delta=100$ мм
 укланообразуюча засипка $\gamma=800$, $\phi=10-100$ мм
 оклеечна пароізоляція – 1 шар рубероїда на біт. мастіці
 монолітна з/б плита покриття, $\delta=170$ мм



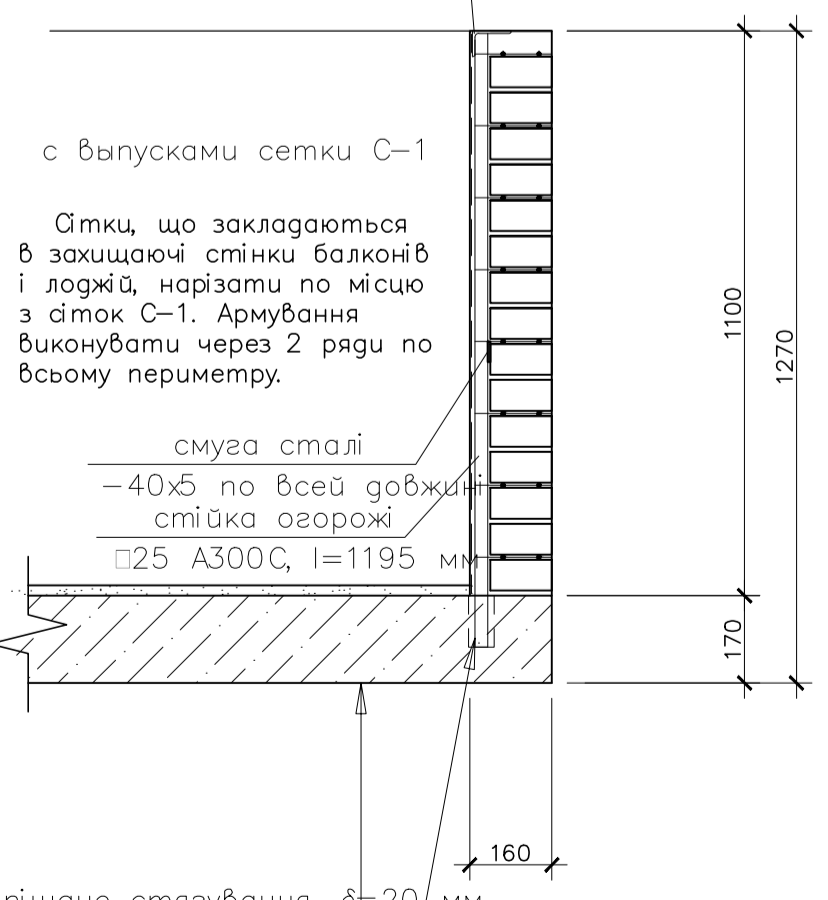
грабій втплений в бітумну мастіку, $\delta=10$ мм
 4-шаровий руберойдовий килим на біт. мастіці
 теплоізоляція – плити ISOVER OL-УК, $\delta=100$ мм
 укланообразуюча засипка $\gamma=800$, $\phi=10-100$ мм
 оклеечна пароізоляція – 1 шар рубероїда на біт. мастіці
 монолітна з/б плита покриття, $\delta=170$ мм



металочерепиця
 брус 50x50 мм
 ферма Ф-2
 монолітне з/б перекриття, $\delta=170$ мм



$\square 175 \times 50 \times 5$, приварюється до стійок огорожі



цементно-піщане стягування, $\delta=20$ мм
 монолітне з/б перекриття, $\delta=170$ мм

отвір під стійку просвердлити по місцю $d=35$ і вставити на цементно-піщаному розчині

ДУ КАІ ККТБ				
Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків				
Вим.	Кільк.	Арк.	№ Док.	Підпис Дата
Виконав	Денисюк С.			
Керівник	Степанчук О.			
Консульт.	Степанчук О.			
Н. контр.	Родченко О.			
Зав. каф.	Махінко А.			
Архітектурна частина			Стадія	Аркуш
			КР	6
План покрівлі, Вузла 1, 2, 3, 4, 5, 6			192 "Будівництво та цивільна інженерія"	

СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ МОНОЛІТНИХ БАЛОК ПЕРЕКРИТТЯ ТИПОВОГО ПОВЕРХУ

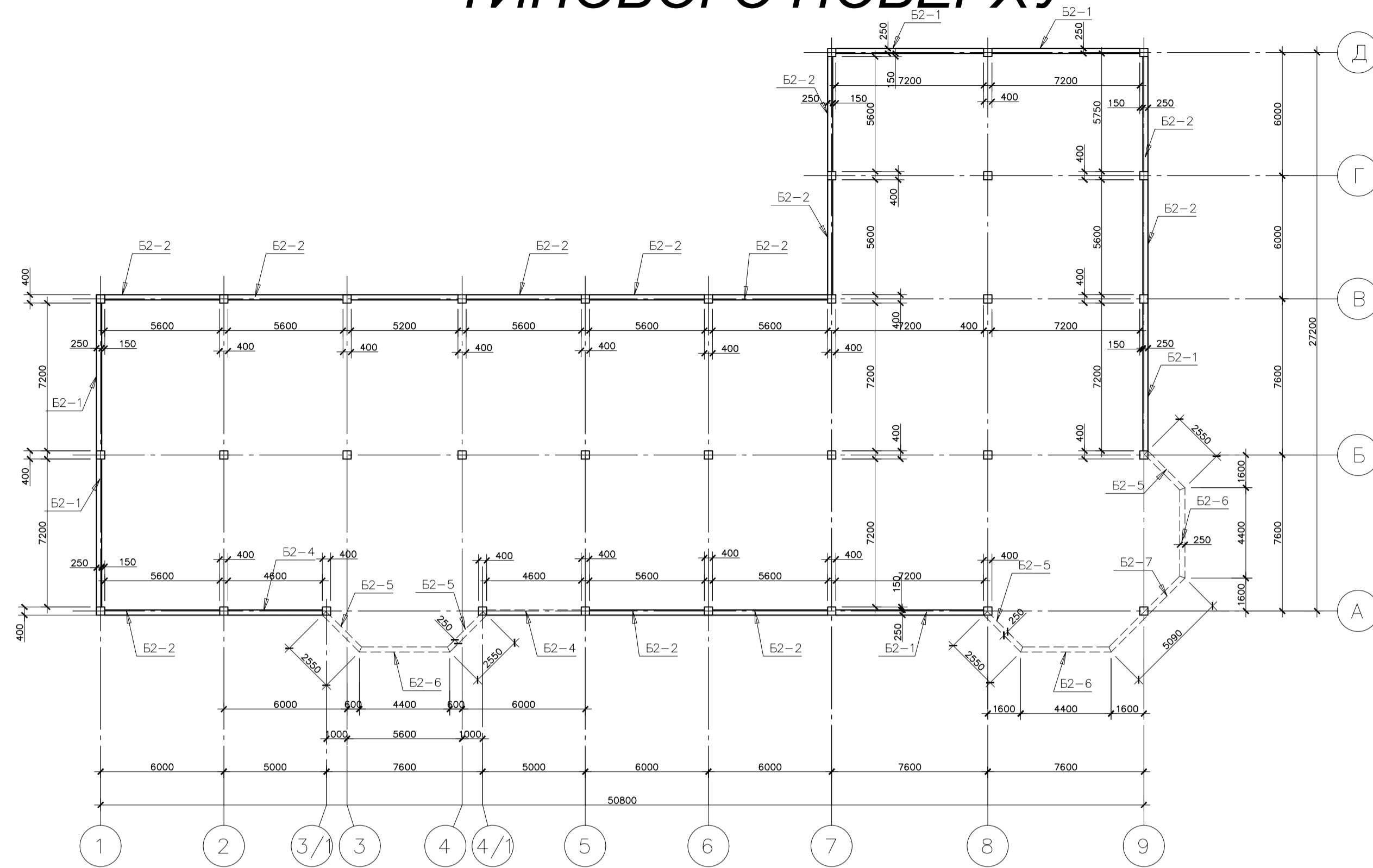


СХЕМА АРМУВАННЯ МОНОЛІТНОЇ БАЛКИ Б2-1

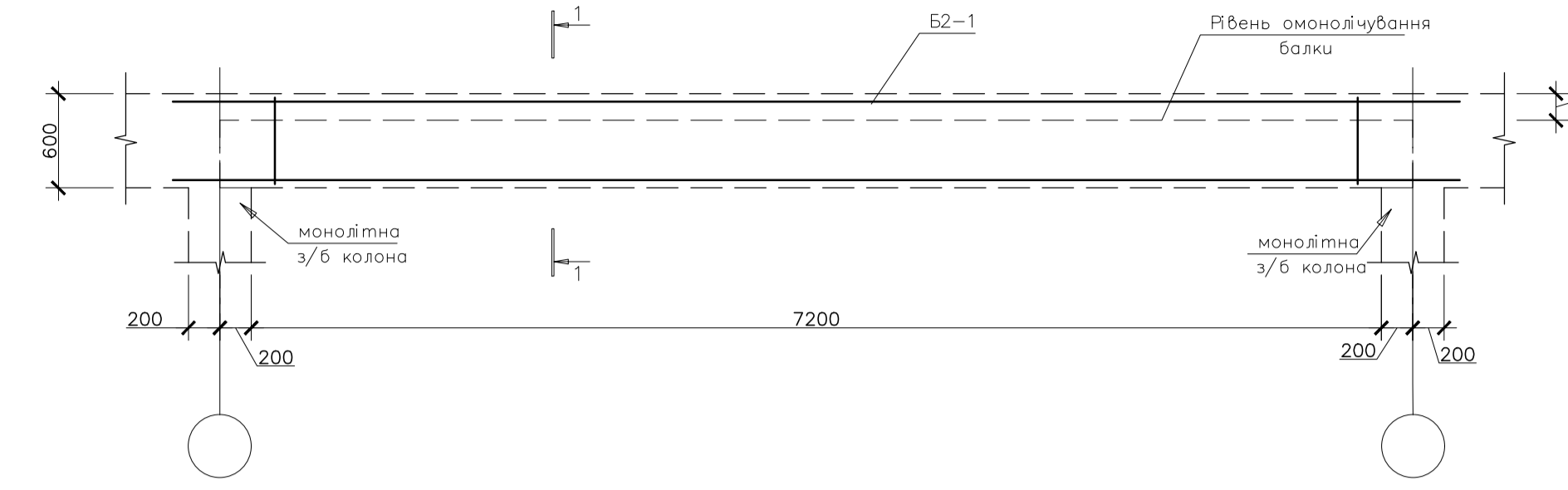


СХЕМА АРМУВАННЯ МОНОЛІТНОЇ БАЛКИ Б2-2

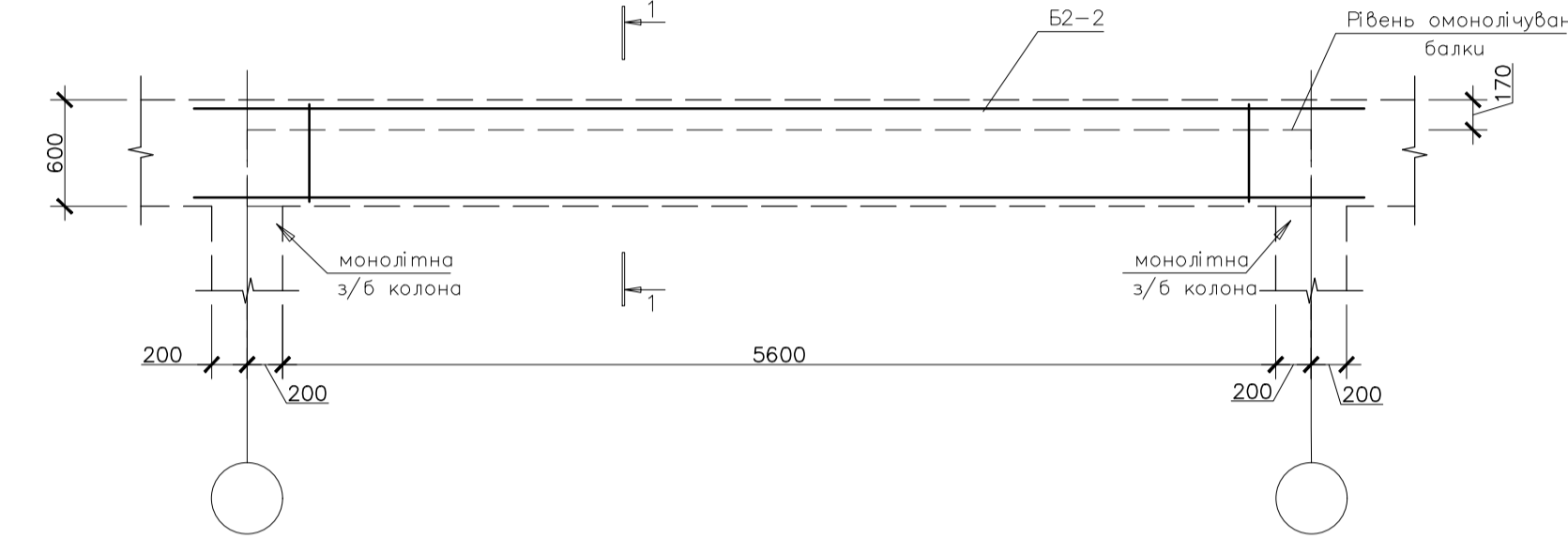
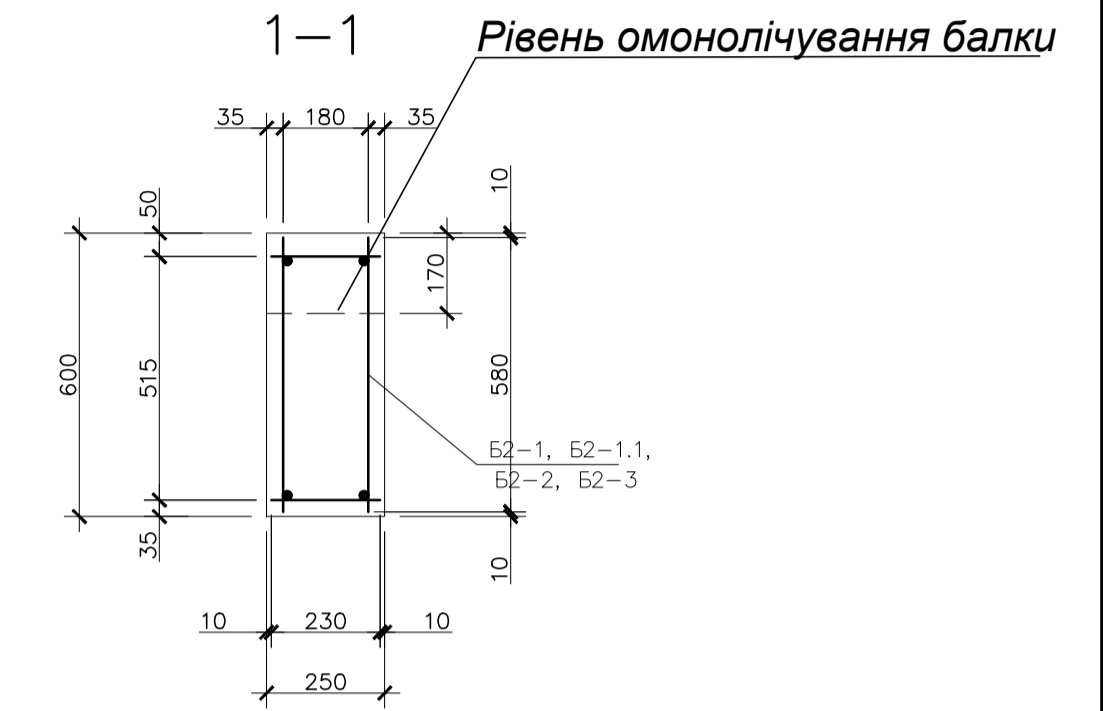
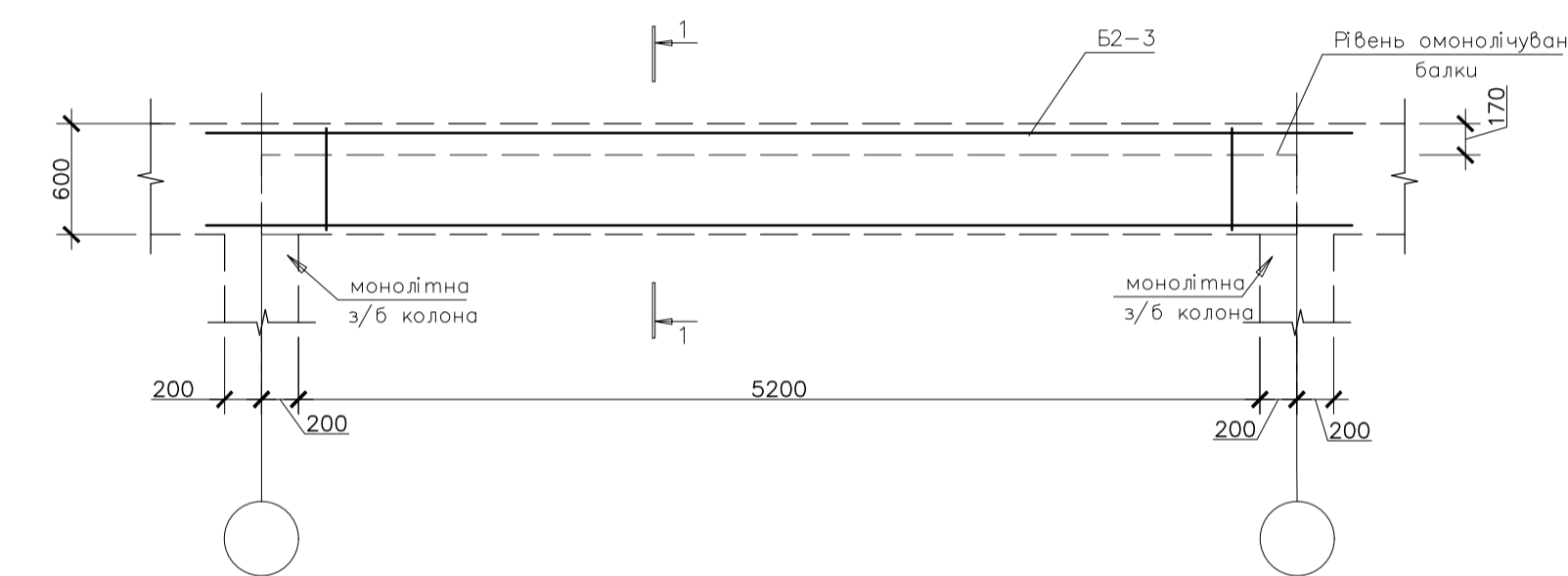


СХЕМА АРМУВАННЯ МОНОЛІТНОЇ БАЛКИ Б2-3



СПЕЦИФІКАЦІЯ МОНОЛІТНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ПОВЕРХ

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Примітка
B2-1		Балка Б2-1	6		
B2-2		Балка Б2-2	12		
B2-3		Балка Б2-3	1		
B2-4		Балка Б2-4	2		
B2-5		Балка Б2-5	4		
B2-6		Балка Б2-6	3		
B2-7		Балка Б2-7	1		

ВІДОМІСТЬ ВИТРАТ СТАЛІ, КГ

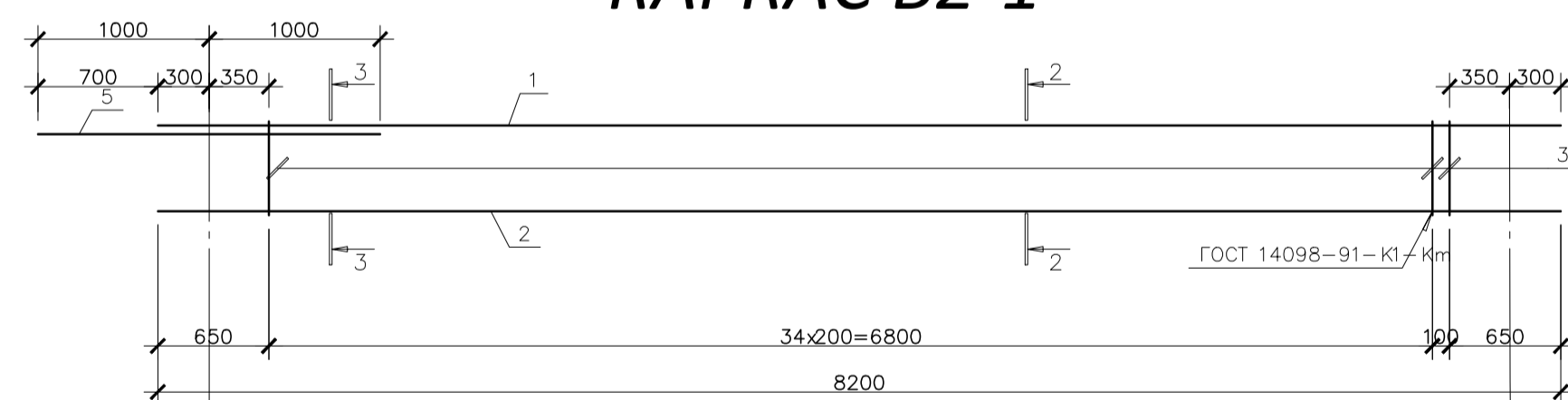
Марка елемента	Вироби арматурні				Всього
	Арматура класу				
	A240C	A400C	ДСТУ 3760-98	ДСТУ 3760-98	
	Ф8	Разом	Ф20	Ф25	Разом
B2-1	23,04	23,04	50,38	63,14	113,52
B2-2	17,92	17,92	42,48	50,82	93,3
B2-3	16,64	16,64	40,50	47,74	88,24

Позначення

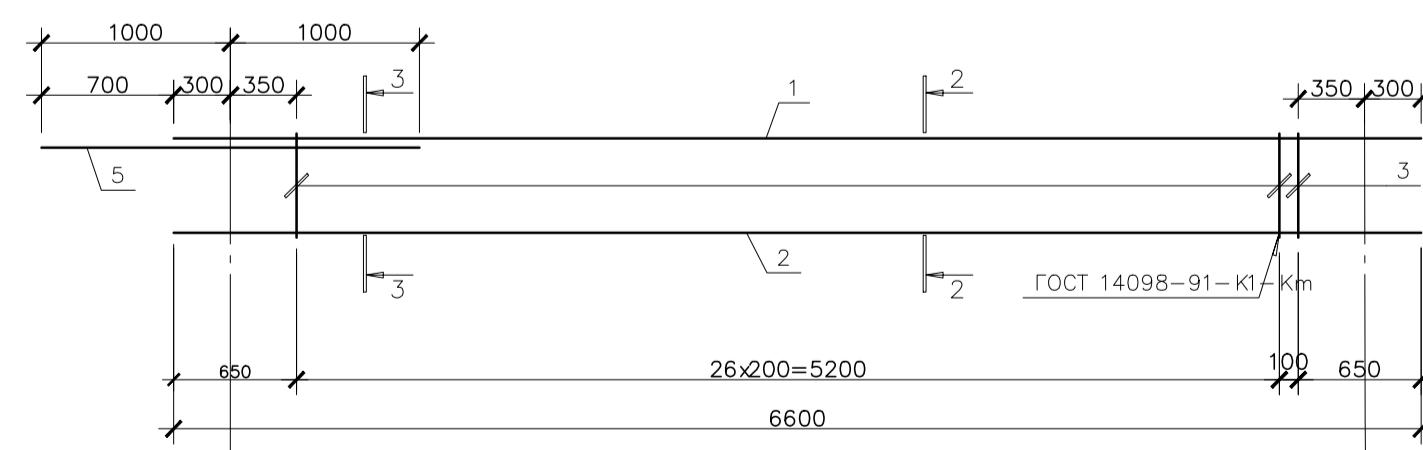
СПЕЦИФІКАЦІЯ

н/п	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Примітка
		Монолітна балка Б2-1			
		Складальні одиниці			
B2-1		Каркас просторовий Б2-1	1	136,56	
		Матеріали			
		Бетон класу С20/25	м³	0,82	
		Монолітна балка Б2-2			
		Складальні одиниці			
B2-2		Каркас просторовий Б2-2	1	111,22	
		Матеріали			
		Бетон класу С20/25	м³	0,65	
		Монолітна балка Б2-3			
		Складальні одиниці			
B2-3		Каркас просторовий Б2-3	1	104,88	
		Матеріали			
		Бетон класу С20/25	м³	0,60	

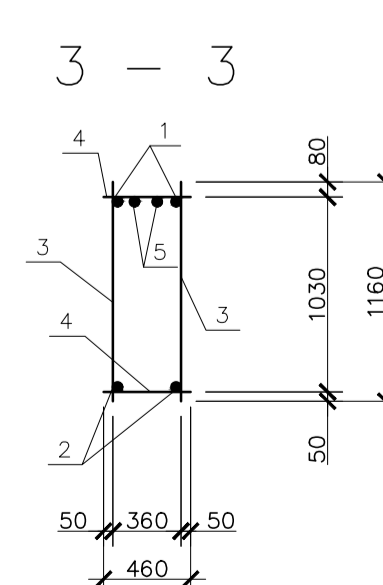
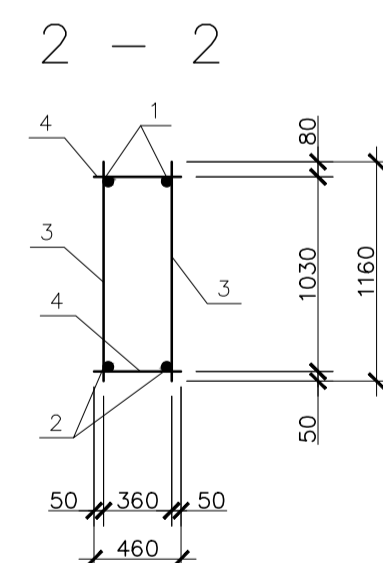
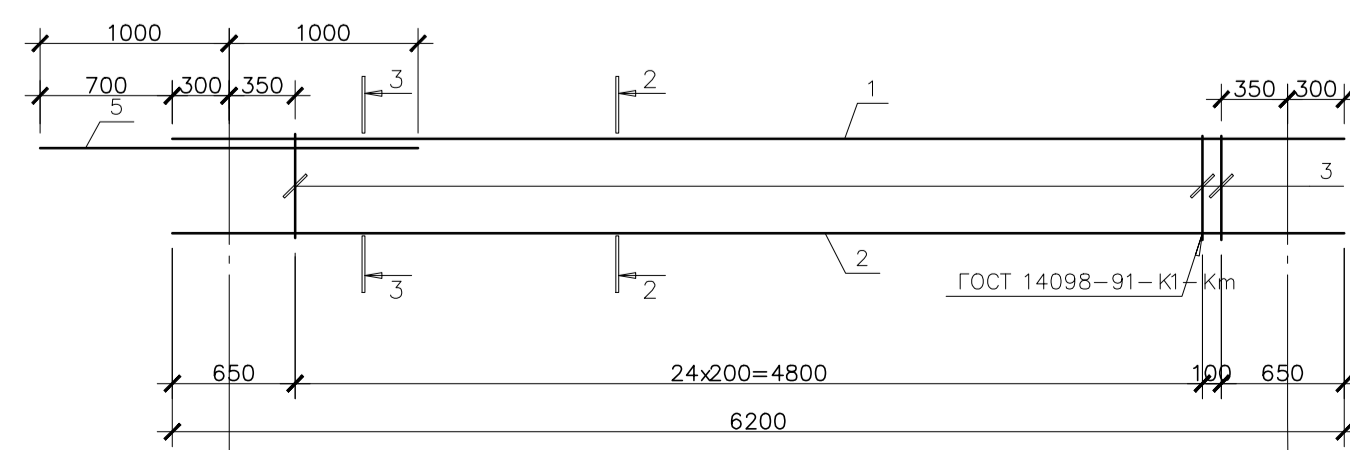
КАРКАС Б2-1



КАРКАС Б2-2



КАРКАС Б2-3

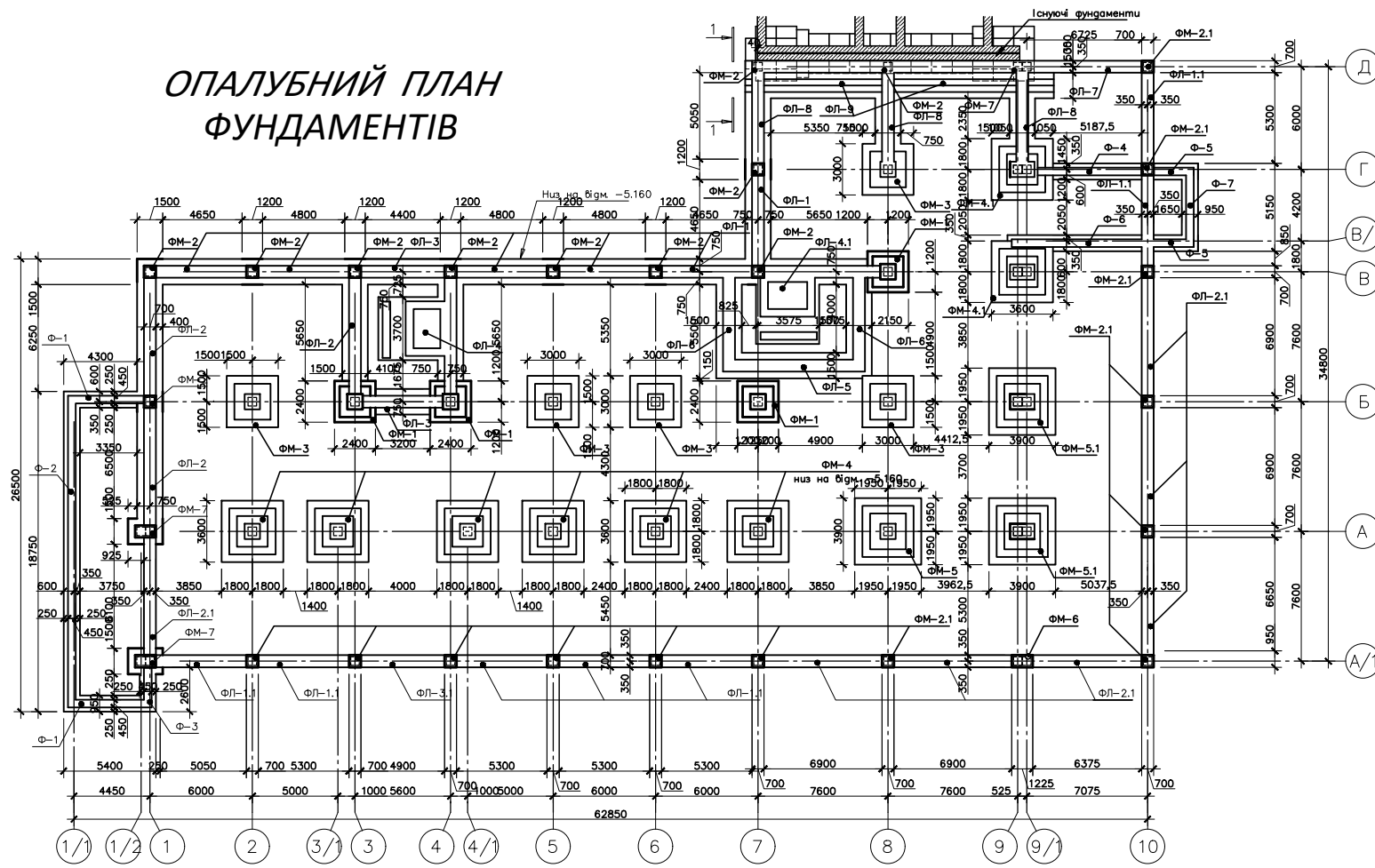


ГРУПОВА СПЕЦИФІКАЦІЯ

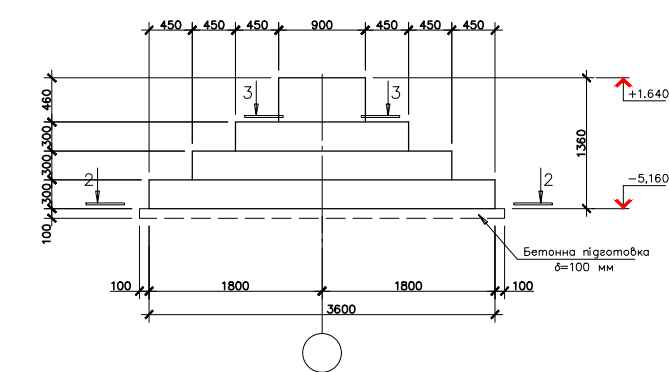
Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Маса виробу, кг
B2-1	1	Ø20 A400C, l=8200	2	20,25	136,56
	2	Ø25 A400C, l=8200	2	31,57	
	3	Ø8 A240C, l=580	72	0,23	
	4	Ø8 A240C, l=240	72	0,09	
	5	Ø20 A400C, l=2000	2	4,94	
B2-2	1	Ø20 A400C, l=6600	2	16,30	111,22
	2	Ø25 A400C, l=6600	2	25,41	
	3	Ø8 A240C, l=580	56	0,23	
	4	Ø8 A240C, l=240	56	0,09	
	5	Ø20 A400C, l=2000	2	4,94	
B2-3	1	Ø20 A400C, l=6200	2	15,31	104,88
	2	Ø25 A400C, l=6200	2	23,87	
	3	Ø8 A240C, l=580	52	0,23	
	4	Ø8 A240C, l=240	52	0,09	
	5	Ø20 A400C, l=2000	2	4,94	

ДУ КАІ ККТБ					
Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків					
Вим. Кільк.	Арк.	№ Док.	Підпис	Дата	
Виконав	Денисюк С.				
Керівник	Степанчук О.				
Консульт.	Степанчук О.				
Н. контр.	Родченко О.				
Зав. каф.	Махінська А.				
Розрахунково-конструктивна частина			Стадія	Аркуш	Аркушів
			КР	8	13
Схема розташування монолітних балок перекриття типового поверху. Балки монолітні Б2-1, Б2-2, Б2-3					192 "Будівництво та цивільна інженерія"

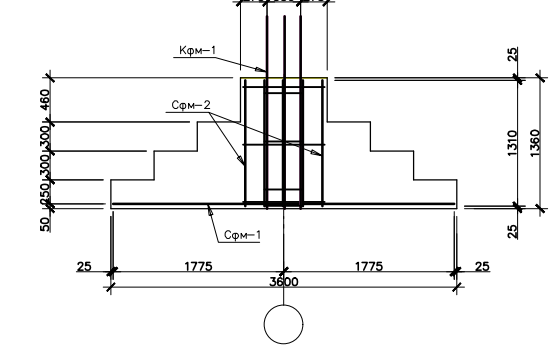
ОПАЛУБНИЙ ПЛАН ФУНДАМЕНТІВ



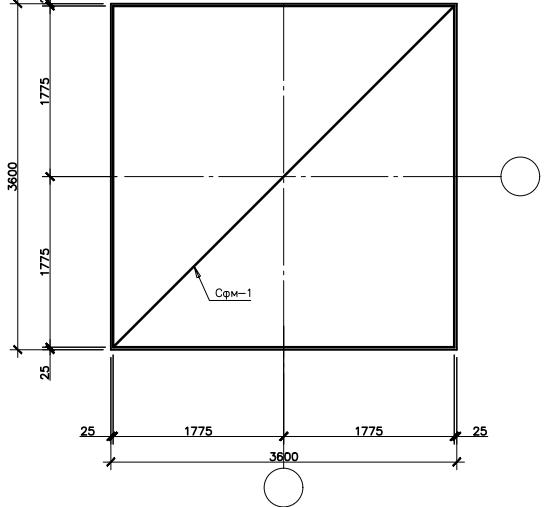
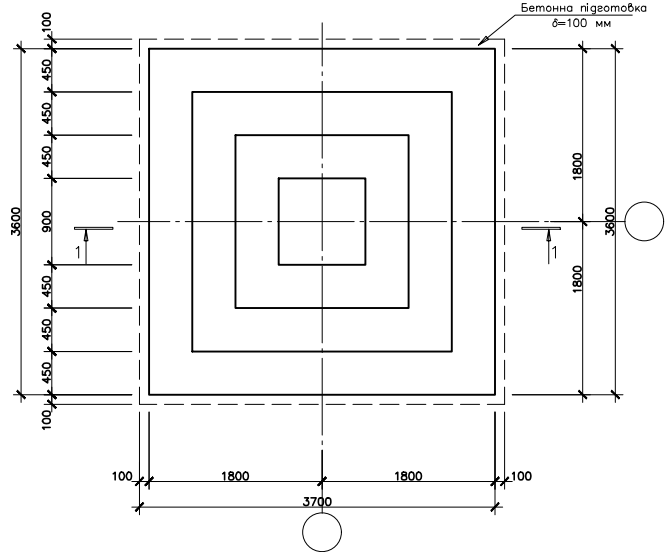
ОПАЛУБНЕ КРЕСЛЕННЯ ФУНДАМЕНТУ ФМ-4 1-1



1-1



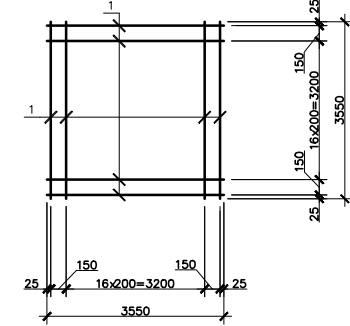
2-2



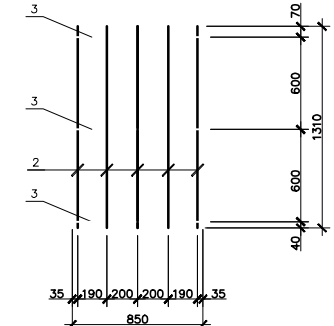
СПЕЦИФІКАЦІЯ МОНОЛІТНИХ ФУНДАМЕНТІВ

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Примітка
		Монолітні фундаменти			
ФМ-1			4		
ФМ-2		Фундамент ФМ-2	11		
ФМ-2		Фундамент ФМ-2	13		
ФМ-3		Фундамент ФМ-3	5		
ФМ-4		Фундамент ФМ-4	6		
ФМ-4		Фундамент ФМ-4	12		
ФМ-5		Фундамент ФМ-5	1		
ФМ-5		Фундамент ФМ-5	12		
ФМ-6		Фундамент ФМ-6	1		
ФМ-6		Фундамент ФМ-6	1		
ФМ-7		Фундамент ФМ-7	3		
ФЛ-1		Фундамент ФЛ-1	6		
ФЛ-1.1		Фундамент ФЛ-1.1	7		
ФЛ-2		Фундамент ФЛ-2	3		
ФЛ-2.1		Фундамент ФЛ-2.1	17		
ФЛ-3		Фундамент ФЛ-3	2		
ФЛ-3.1		Фундамент ФЛ-3.1	11		
ФЛ-4		Фундамент ФЛ-4	1		
ФЛ-4		Фундамент ФЛ-4	11		
ФЛ-5		Фундамент ФЛ-5	1		
ФЛ-6		Фундамент ФЛ-6	2		
ФЛ-7		Фундамент ФЛ-7	1		
ФЛ-8		Фундамент ФЛ-8	3		
ФЛ-9		Фундамент ФЛ-9	1		
Ф-1		Фундамент Ф-1	2		
Ф-2		Фундамент Ф-2	1		
Ф-3		Фундамент Ф-3	1		
Ф-4		Фундамент Ф-4	1		
Ф-5		Фундамент Ф-5	2		
Ф-6		Фундамент Ф-6	1		
Ф-7		Фундамент Ф-7	1		

Сітка Срм-1



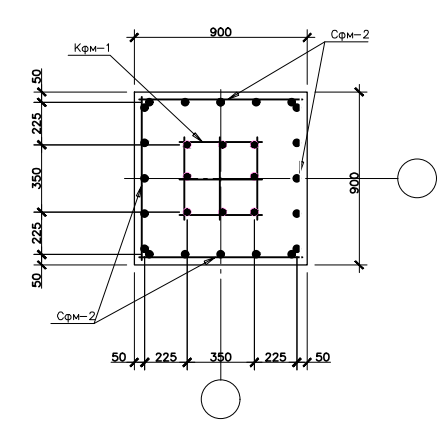
Сітка Срм-2



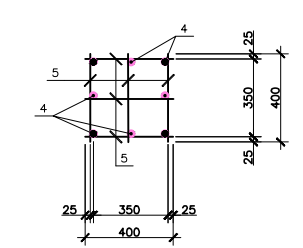
СПЕЦИФІКАЦІЯ

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Примітка
		Сборочні одиниці			
Срм-1		Сітка Срм-1	1	333,20	
Срм-2		Сітка Срм-2	4	6,82	
Крм-1		Каркас Крм-1	1	103,49	
		Матеріали			
		Бетон класу С10/15, м3	7,41		
		Бетон класу С8/10, м3	1,44		Бетонна підготовка

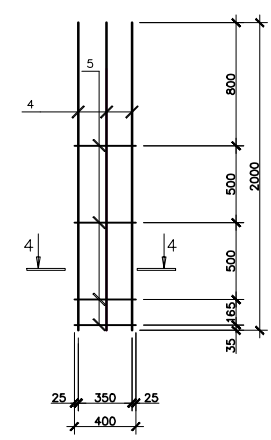
3-3



4-4



Каркас Крм-1



СПЕЦИФІКАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ НА АРМАТУРНІ ВИРОБИ

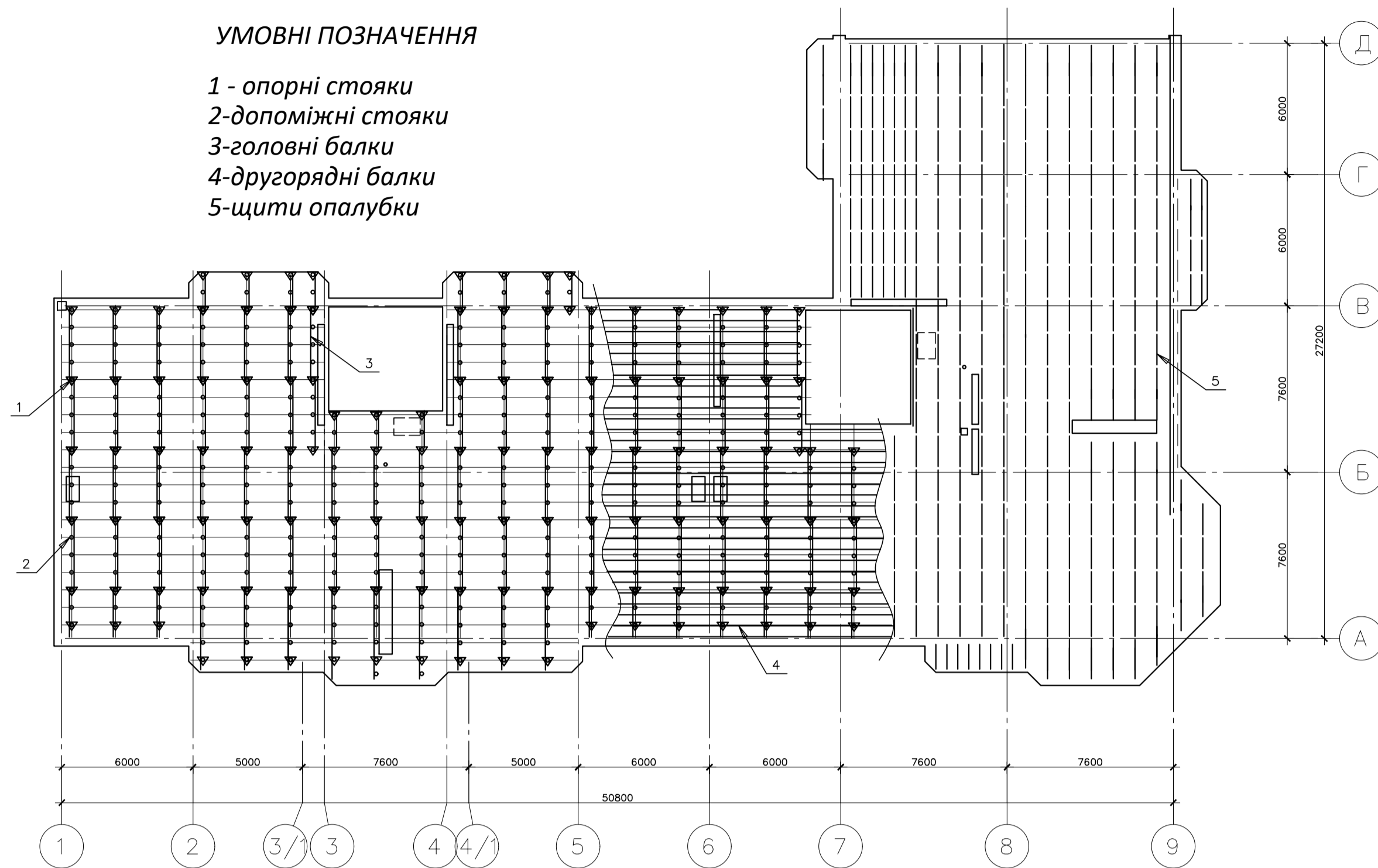
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг
		Арматурні вироби		
		Сітка Срм-1		333,20
1		Ø20 A400C, l=3550	38	8,77
2		Ø12 A400C, l=1310	5	1,16
3		Ø8 A400C, l=850	3	0,34
		Каркас Крм-1		103,49
4		Ø32 A400C, l=2000	8	12,62
5		Ø8 A400C, l=400	16	0,16

ДУ КАІ ККТБ				
Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків				
Вим.	Кільк.	Арк.	№ Док.	Підпис
Виконав	Денисюк С.			
Керівник	Степанчук О.			
Консульт.	Степанчук О.			
Н. контр.	Родченка О.			
Зав. каф.	Махінко А.			
Основи та фундаменти			Стадія	Аркуш
			КР	9
Опалубний план фундаментів. Фундамент монолітний ФМ-4			192 "Будівництво та цивільна інженерія"	

СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ СТОЯКІВ НА ТИПОВОМУ ПОВЕРХУ

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- 1 - опорні стояки
- 2 - допоміжні стояки
- 3 - головні балки
- 4 - другорядні балки
- 5 - щити опалубки



КОНСТРУКТИВНА СХЕМА ВЛАШТУВАННЯ ОПАЛУБКИ ДЛЯ КОНСОЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

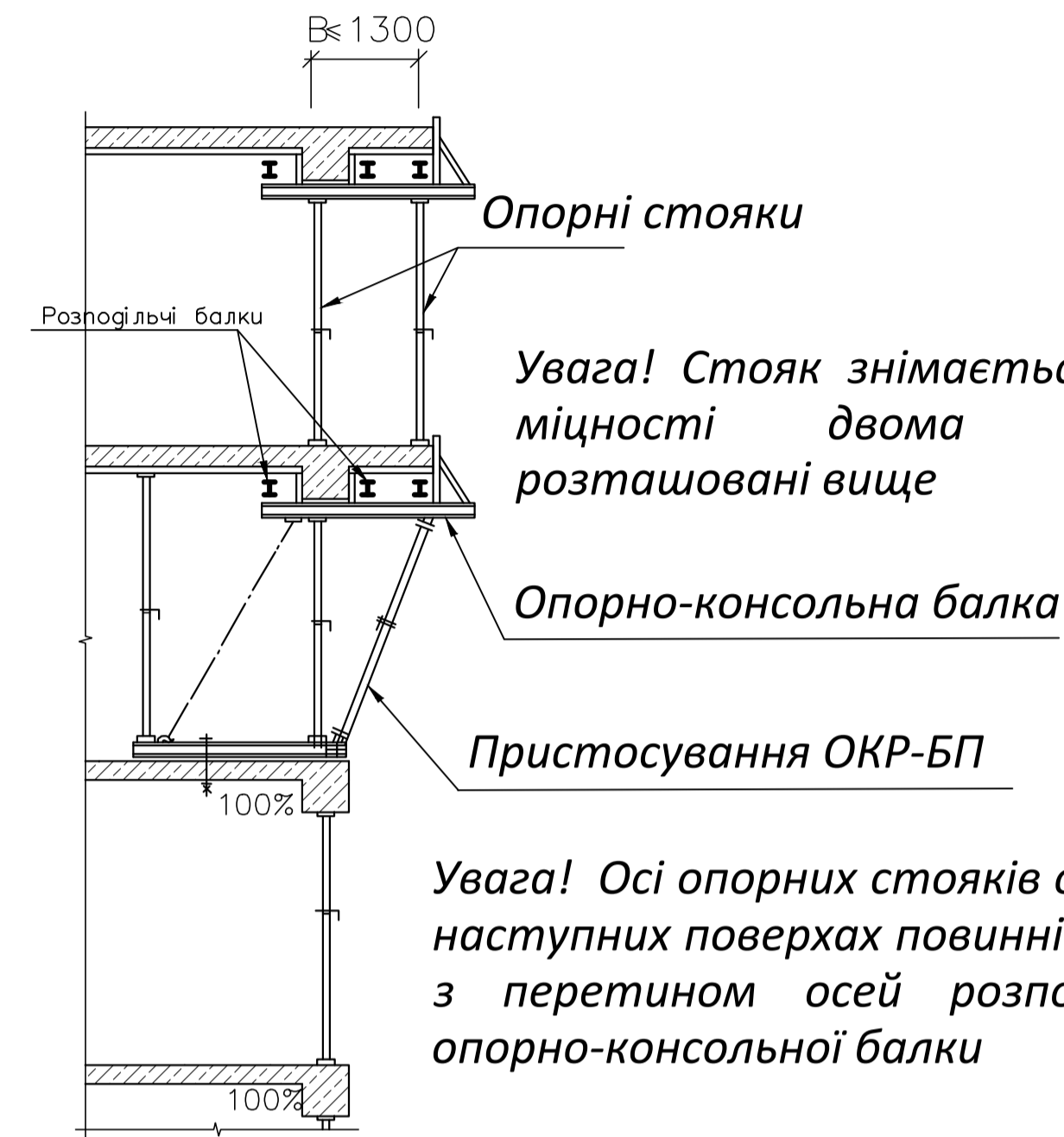


СХЕМА ПОСЛІДОВОГО РОЗТАШУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОПАЛУБКИ

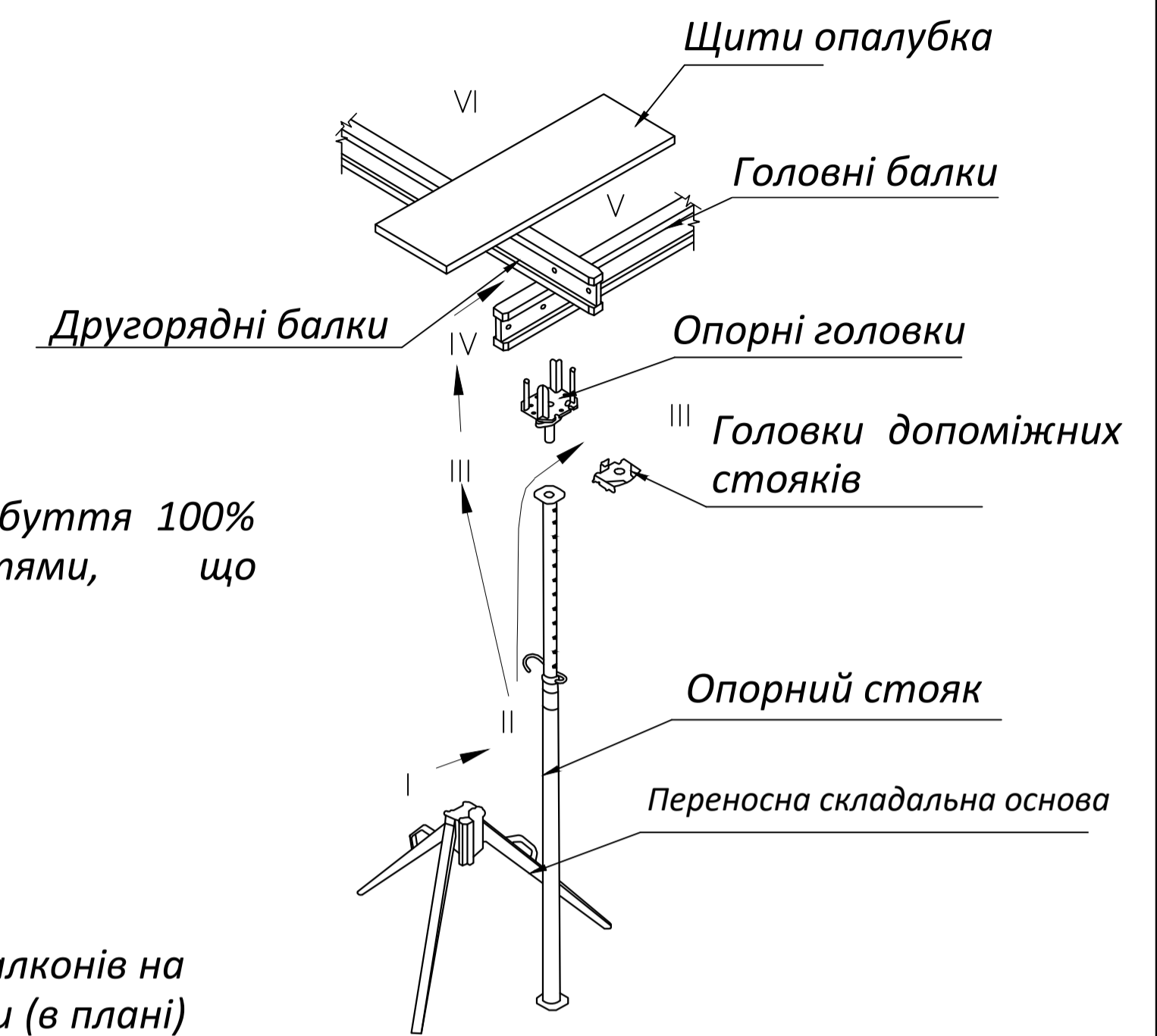


СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ ТРИНОГ БІЛЯ СТІНИ

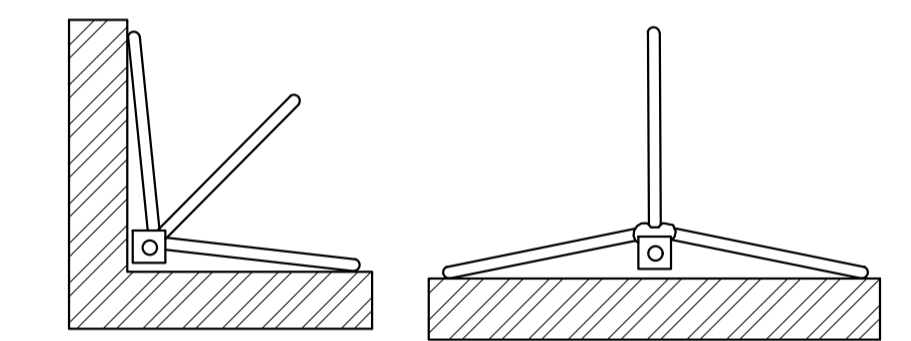
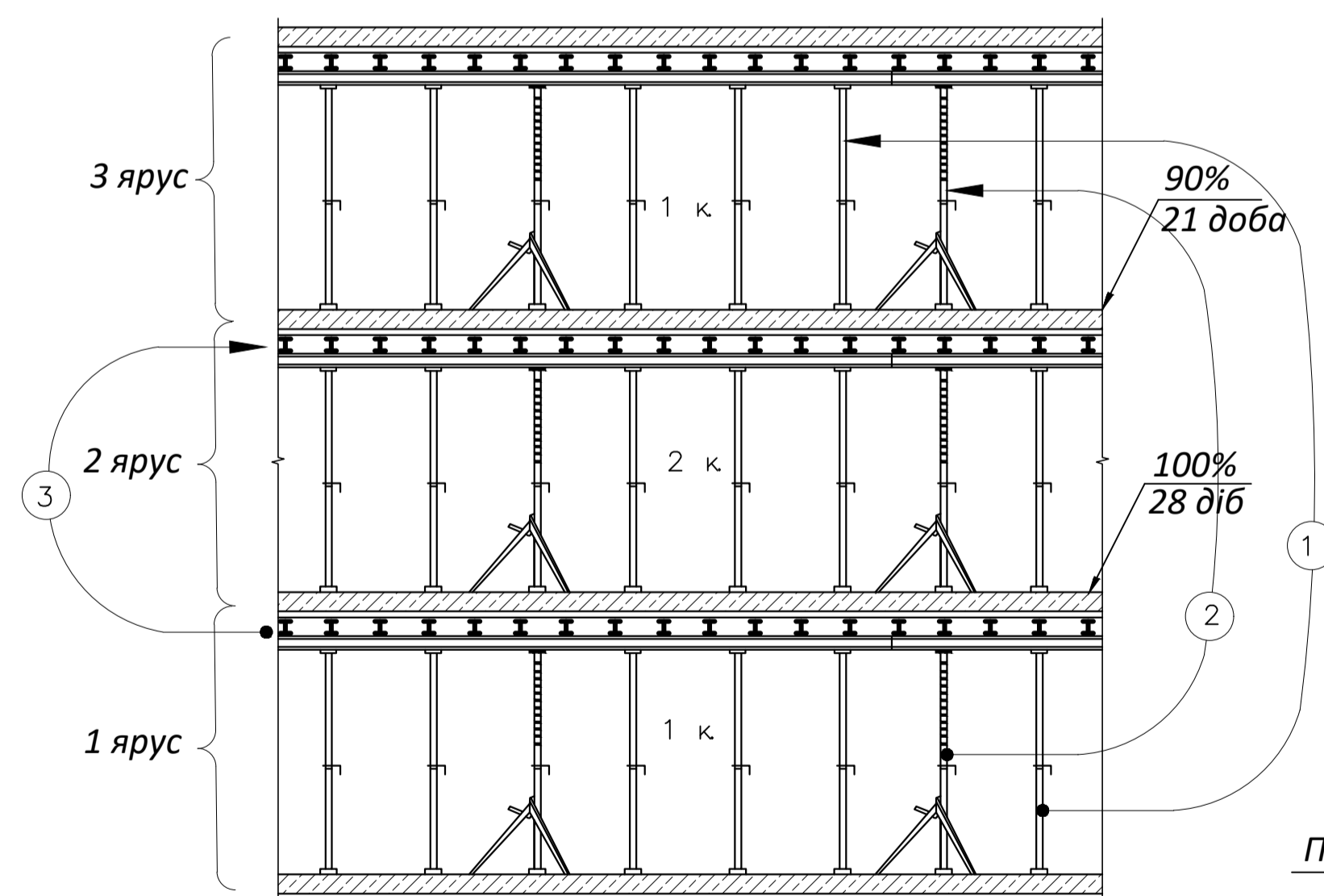


СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ ОПАЛУБКИ І ПРОЦЕС ЇЇ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПО ВИСОТІ БУДИНКУ



- ① порядок переміщення допоміжних стояків-опор
- ② порядок переміщення опорних стояків
- ③ порядок знімання та переміщення стояків та опалубки

Стрілками показані напрямки руху елементів горизонтальної опалубки на ярусах

Процес перестановки і руху опалубочних пристосувань визначається на підставі вихідних даних про несну спроможність перекриття і темпах спорудження будинку

КАСЕТА ДЛЯ СКЛАДУВАННЯ ОПАЛУБКИ

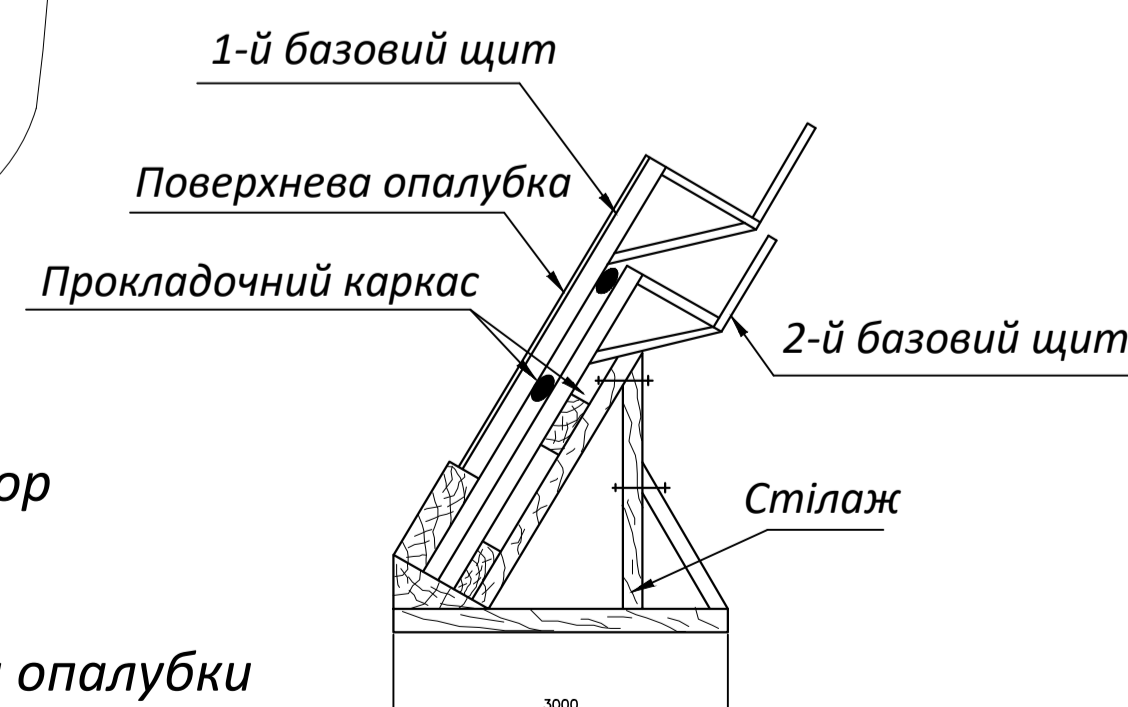
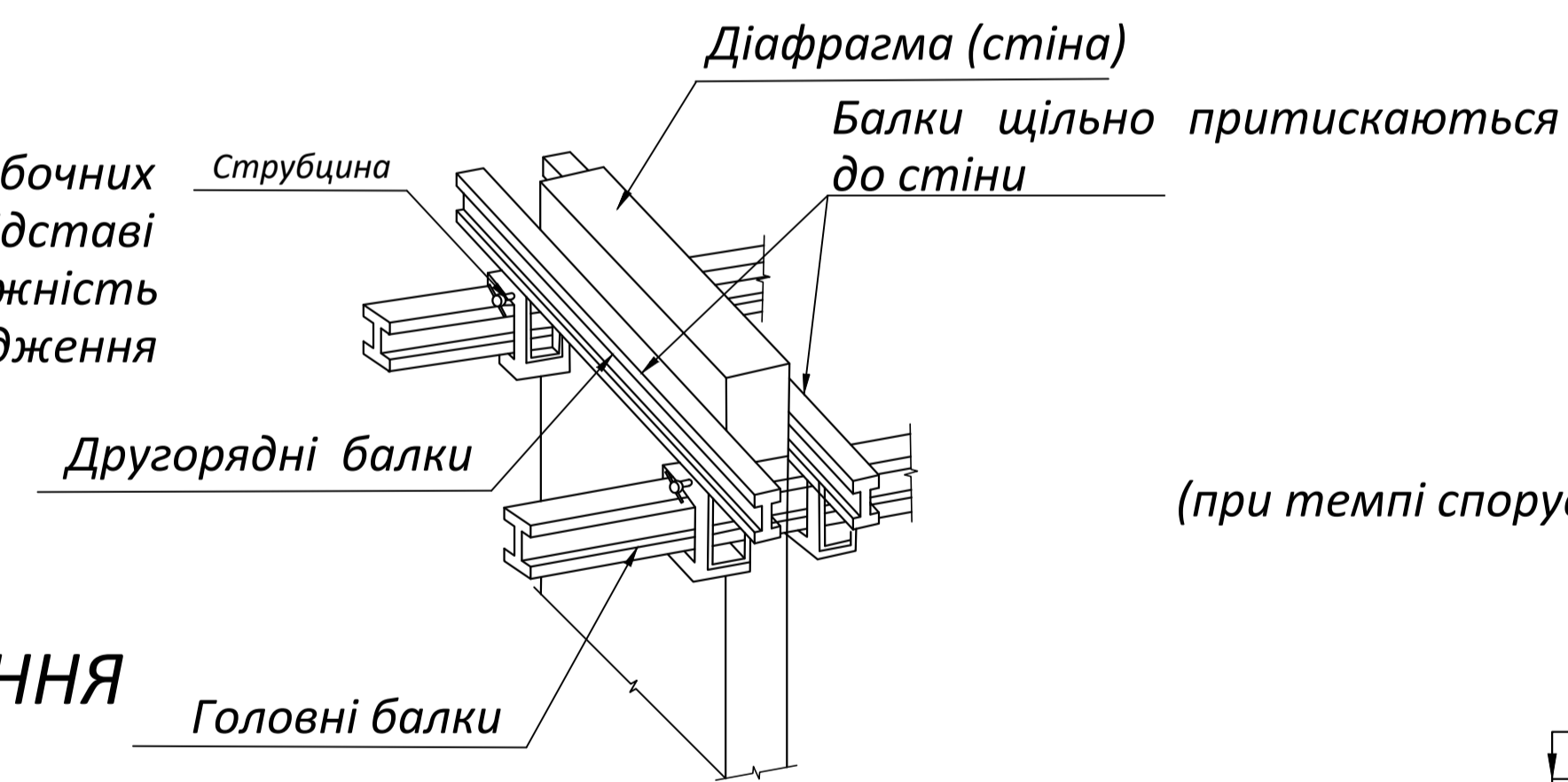


СХЕМА СПОЛУЧЕННЯ БАЛОК ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЗМІЩЕНЬ



ВЛАШТУВАННЯ ПРОСТОРОВО-ОПОРНОЇ СИСТЕМИ

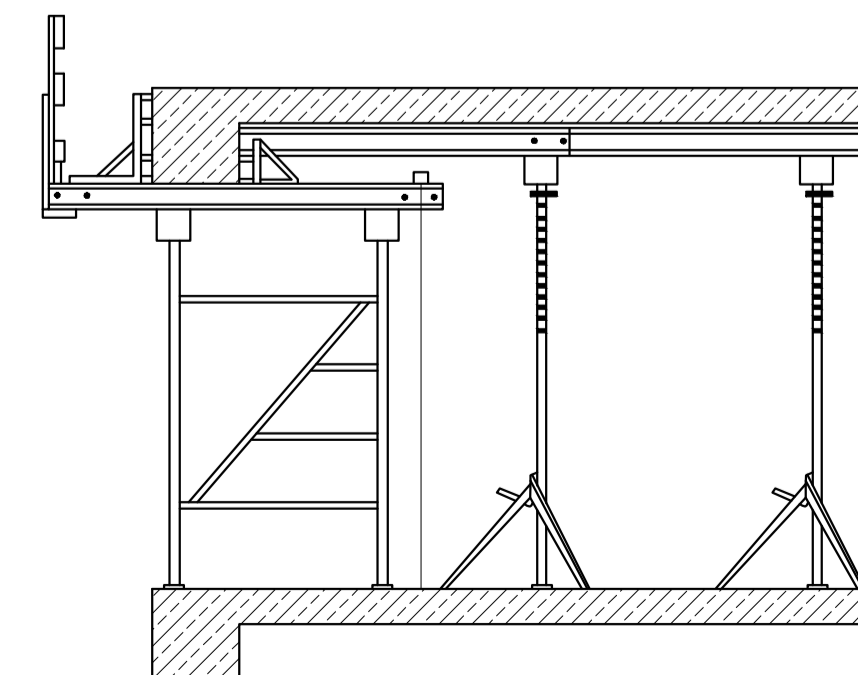


СХЕМА НАВАНТАЖЕНЬ НА ПЕРЕКРИТТЯ

(при темпі спорудження два поверхи за календарний місяць)



ДУ КАІ ККТБ					
Підвищення організації кам'яних робіт при спорудженні багатоквартирних житлових будинків					
Вим. Кільк.	Арк.	№ Док.	Підпис	Дата	
Виновав	Денисюк С.				Технологія будівництва
Керівник	Степанчук О.				КР
Консульт.	Степанчук О.				10
Н. контр.	Родченко О.				13
Зав. каф.	Махінко А.				
Технологічна карта на зведення монолітного перекриття					192 "Будівництво та цивільна інженерія"

