

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Кафедра економіки будівництва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри економіки будівництва

_____ Сергій СТЕЦЕНКО

„___” _____ 2023 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в Гостомелі
Київської обл. з урахуванням концепції циркулярної економіки

Виконав: Овчаренко Олег Володимирович

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітня програма: «Промислове і цивільне будівництво»

Групи зПЦБ-22

Керівник: Титок Вікторія Вікторівна

кандидат економічних наук, доцент

Ідентичність електронного та друкованого екземплярів підтверджую

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет
Кафедра економіки будівництва

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему: Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в
Гостомелі Київської обл. з урахуванням концепції циркулярної економіки

Овчаренка Олега Володимировича

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра: **економіки будівництва**

Освітній ступінь: **магістр**

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан будівельного факультету

_____ Григорій ІВАНЧЕНКО

„___” _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Овчаренка Олега Володимировича

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в Гостомелі Київської обл. з урахуванням концепції циркулярної економіки

затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «_____» _____ 2023 року

2. Керівник роботи

Титок Вікторія Вікторівна, кандидат економічних наук, доцент

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту 11 грудня 2023 р.

4. Зміст пояснювальної записки за розділами (рекомендований):

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.

*У розділі подається інформація про прийняті у проекті архітектурно-планувальні рішення, рішення з енергоефективності, ТЕП та інше.**

Розділ 2. Конструктивні рішення:

2.1. Конструкції: залізобетонні (кам'яні) / сталеві (дерев'яні).

*У підрозділі розглядається інформація яка відображає збір навантажень на конструкції будівлі, розрахунок основних несучих конструкцій за I та II групою граничних станів та інше.**

2.2. Основи і фундаменти.

*У підрозділі надається інформація про геологічні особливості ділянки будівництва, збір навантажень на фундаменти будівлі, вибір типу фундаменту, розрахунок параметрів прийнятого фундаменту та деформації основи фундаментів.**

Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.

*У розділі розробляються: технологічні карти на основні технологічні процеси, заходи з організації будівництва, документи, що визначають тривалість окремих етапів (стадій) та будівництва в цілому та інше.**

Розділ 4. Науково-дослідна частина:**

Розділ 5. Економіка будівництва.

У розділі розраховується кошторисна вартість будівництва.

5. Графічний матеріал за розділами:

Розділ 1. АР: Фасад, плани та перерізи будівлі.

Розділ 2.1. ЗБК/МДК: Креслення основних несучих конструкцій. Специфікації матеріалів.

Розділ 2.2. ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз. Принципова конструкція фундаменту. Специфікації витрат матеріалів.

Розділ 3. ТБВ/ОУБ: Технологічна карта, будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт, заходи з охорони праці і навколишнього середовища.

Розділ 4. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень та інше. **

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст		Дата виконання
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення		16.10.2023
Розділ 2. Конструктивні рішення:	2.1. ЗБК/МДК	23.10.2023
	2.2. ОіФ	30.10.2023
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва		06.11.2023
Розділ 4. Науково-дослідна частина		27.11.2023
Розділ 5. Економіка будівництва		20.11.2023
Остаточне оформлення роботи		04.12.2023
Перевірка роботи на плагіат		11.12.2023
Попередній захист роботи на кафедрі		14.12.2023
Направлення роботи на рецензування		12.12.2023

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1. АР			
Розділ 2.1 ЗБК/МДК			
Розділ 2.2 ОіФ			
Розділ 3. ТБВ/ОУБ			
Розділ 4. НДЧ			
Розділ 5.ЕБ			

8. Дата видачі завдання 02 жовтня 2023 р.

* – Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу.

** – Зміст розділу визначає керівник роботи.

Зав. кафедри

(підпис)

Сергій СТЕЦЕНКО

Керівник

(підпис)

Вікторія Титок

Здобувач

(підпис)

Олег ОВЧАРЕНКО

Вихідні дані

Спорудження житлового багатоповерхового каркасно-монолітного будинку з торгівельними приміщеннями, які розташовані на першому поверсі. Розмір планової забудови 50х20м.

Проект спорудження ведеться згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» що знаходиться у зоні, яка належить до першого кліматичного району, з такими даними: температура середня повітря найбільш холодної п'ятиденки - мінус 22°C.

Ступінь вогнестійкості споруди має відношення – II.

Категорія складності споруди – IV.

Глибина нормативна промерзання ґрунту – 0,9 м;

Середовище спорудження – неагресивне.

Люба будівельна споруда в процесі служби знаходиться в контакті з навколишнім середовищем.

Як наслідок, матеріал з якого виконані будівельні конструкції, протягом всього терміну експлуатації взаємодіє з компонентами цього середовища.

В багатьох випадках можлива хімічна взаємодія матеріалу конструкцій і середовища. Якщо така взаємодія приводить

до зниження властивостей міцності матеріалу —

до його часткового чи повного руйнування, говорять про

«агресивність» середовища по відношенню до даного матеріалу.

Інтенсивність взаємодії матеріалу і середовища залежить від фізичних умов: температури, фазового складу агресивного середовища, умов контакту, наявності тиску рідкого чи газоподібного середовища, швидкість його руху біля поверхні споруд і інших факторів. Хімічні і фізико-хімічні процеси, за яких руйнується матеріал, називають процесами корозії.

При проектуванні в будівництві споруд різного призначення необхідно передбачити можливість розвитку корозійних процесів і їх наслідки. Стійкість і довговічність споруд в значній мірі залежить від відповідності властивостей матеріалу,

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

з якого виконана споруда і її окремі конструктивні елементи, умовам її роботи, тому розуміння корозійних процесів і своєчасне попередження їх розвитку є важливою умовою сучасного будівництва довговічних споруд.

Основні будівельні конструкційні матеріали, як традиційні (дерево, сталь, бетон і залізобетон), такі нові (склопластики, полімербетони, полімерні плівки, алюміній і його сплави), здатні хімічно взаємодіяти з компонентами газоповітряного середовища, з водою і розчиненими в ній речовинами. Процеси корозії будівельних матеріалів відбуваються у водному середовищі. З хімічної точки зору це реакції нейтралізації чи обміну, в яких приймають участь компоненти, що складають матеріал і речовини, розчинні у воді. Як правило, в природних водах розчинені солі, а в промислових рідких середовищах різні сполуки: від кислот і лугів до складних органічних сполук.

В загальному вигляді реакції, що визначають корозійний процес, схематично можуть бути записані рівняннями: $A + B \leftrightarrow C + D$ і $A + B \leftrightarrow AB$. Напрямок корозійного процесу буде визначатись властивостями реагуючих речовин і продуктів реакції. Якщо в результаті взаємодії компонентів утворюється нерозчинна чи важкорозчинна речовина, то процес буде йти в бік утворення таких продуктів. Місце виділення і властивості речовин, які утворюються в процесі корозії, визначають інтенсивність багатьох корозійних процесів. Аналогічно впливає на напрямок корозійного процесу і видалення одного з продуктів реакції з розчину у вигляді газу.

Корозійні процеси відбуваються з різною швидкістю. Як правило, напрямок і кінцевий результат реальних корозійних процесів визначається кінетичними факторами.

Стійкість різних будівельних матеріалів до агресивних дій зовнішнього середовища визначається перш за все їх хімічним складом і реакційною здатністю. Різниця в хімічній природі будівельних матеріалів зумовлює різні

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

умови для їх стійкості при дії зовнішнього середовища. В той же час як сталь, наприклад, не є стійкою до дії кисню повітря у вологій атмосфері, бетон в таких умовах збільшує свою міцність. Матеріали на основі полімерів стійкі, хоча і в різному ступені, до дії хімічних реагентів — кислот, лугів, солей, але піддаються деструкції на світлі в результаті дії ультрафіолетового випромінювання. Для натуральних камінних матеріалів така дія несуттєва. Приклади можна було б продовжити. Далі детально розглянемо окремі корозійні процеси на прикладі цементного бетону як основного сучасного конструктивного матеріалу.

Розрахункова сейсмічність майданчика до 7 балів

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Об'ємно планувальні рішення

Будівля прямокутної форми, розміри між осями 49 м x 19 м., висота споруди - 52,1 м. За відмітку +0.000 взято чисту підлогу першого поверху.

Планування приміщень проекту було здійснено відповідно до чинних будівельних норм України, дотримуючись умов прив'язки. При розробці типового проекту умовно приймають будівельний майданчик горизонтальною. Оскільки типовий проект не враховувати може повною мірою місцеві умови будівництва (рельєф місцевості, рівень ґрунтових вод, глибину промерзання ґрунту), тому типові проекти підлягають "прив'язки" до місцевих умов.

Після вибору типового проекту та отримання документації виконується робота з так званої прив'язки типового проекту до місцевих умов будівництва. Прив'язка типового проекту до місцевості включає виконання проектних робіт з:

- Розміщення будівлі на Генеральний план із визначенням основних планувальних відміток (кутових відміток будівлі і входу до нього) та відмітки чистої підлоги першого поверху;

- Уточнення глибини закладення фундаменту та його розмірів в залежності від гідрогеологічних даних вибраної ділянки і глибини промерзання ґрунту;

- Уточнення рішень цокольного або підвального поверху згідно з рельєфом ділянки будівництва;

- Розробка проекту приєднань будівель до зовнішніх мереж водопостачання, каналізації, електропостачання, тепlopостачання,

- Розробці проекту благоустрою та озеленення ділянки з малими архітектурними формами (огорожі, ліхтарі, фонтани і т.п.);

- Уточнення генерального плану торговельного підприємства з господарським двором, зі стоянкою автотранспорту. Орієнтовна схема генерального плану торговельного підприємства наведена на малюнку.

При прив'язці типового проекту в разі необхідності проектна організація може змінити наступні частини типового проекту: план першого етапу, план підвалу, план фундаменту і підземного господарства.

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

Проектні організації можуть вносити в типові проекти будинків і споруд зміни у зв'язку з впровадженням більш прогресивних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, що забезпечують зниження вартості і поліпшення техніко-економічних показників об'єктів будівництва.

Враховано інсоляцію приміщень згідно з коефіцієнтами освітленості 1:5,5, а також враховано потреби, передбачені нормами для житлових будівель, які включають штучне та природне освітлення.

Вхід в будівлю розташований на площі, рівній відмітці висоти 0,1 метра. Крім того, на фасаді будівлі заплановані сходи до підвалу, які розташовані симетрично відносно кожного під'їзду. Вхід виглядає як тамбур з скляними дверима. У будівлі будуть встановлені ліфти, здатні піднімати вантаж масою 450 кілограмів і 700 кілограмів відповідно.

На першому поверсі буде розміщено приміщення різного призначення, а також санвузли. Висота нежитлових приміщень на цьому поверсі становитиме 3,580 метра. Відносна позначка 0,000 використовується як початковий рівень для чистої підлоги першого поверху будівлі.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Конструктивні рішення

Конструктивна система житлового будинку каркасно монолітна.

Зазвичай в сферах з високою конкуренцією розвиток технологій йде швидко. До таких сфер відноситься і будівництво житлових будинків. Технології постійно розвиваються і удосконалюються, при цьому більшість забудовників вважають за краще використовувати звичні і перевірені методи будівництва. Крім цього для монолітно-каркасних конструкцій необхідно дороге устаткування і спеціально навчені співробітники, що вимагає значних вкладень від компанії. Для багатоповерхового житлового будинку в м. Гостомель Київської обл. застосували дану технологію будівництва. В останні роки впровадження монолітно-каркасної технології в будівництво житлових будинків йде швидше, оскільки запит на якість житла підвищується.

Насамперед в таких будинках створюється залізобетонний монолітний каркас та плити перекриття. Це основа майбутнього будинку. Такий каркас створюється на будмайданчику за допомогою зйомної опалубки, а зведення відбувається поверх за поверхом.

Спочатку встановлюють опалубку і каркас з металевої арматури, після цього в основу заливають бетон і чекають його повного застигання. Наступним етапом робиться перекриття поверху і знімають дерев'яну опалубку. Ну і звичайно повторюють всю процедуру на наступному поверсі.

Така технологія дозволяє зводити будинок повністю або тільки його несучі конструкції. Для зведення багатоповерхових будинків, як правило, зводять тільки каркас. Стіни в такому випадку можуть бути будь-якими: цегляними, з газоблоку, силікатної цегли або керамічних блоків. Можна проводити кладку стін як паралельно зі зведенням каркасу так і після повного завершення робіт над монолітною основою будинку.

Переваги монолітно-каркасного будівництва.

Квартири без несучих стін. Можна навіть зробити повністю вільний простір без стін, за винятком мокрих зон і колон монолітно-каркасної конструкції. Це дає простір для втілення найсміливіших дизайнерських рішень. У новобудові на

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Салтівці ми пропонуємо вільне планування, щоб мешканці будинку могли самостійно організувати свій життєвий простір.

– Висота стель. Це важливий критерій в наш час. У багатоповерхових будинках часто зменшують висоту стель для зменшення навантаження на фундамент, при монолітно-каркасної технології будівництва цього можна уникнути. Саме тому в будинку Континенталь висота стель буде 285 см.

– Фундамент з додатковим армуванням. Це забезпечує міцність несучих елементів. Арматура при цьому захищена від процесів корозії, окислення і від перепадів температур, що особливо важливо в нашому кліматичному поясі. А сам каркас є безшовним, що підвищує його надійність.

– М'які ґрунти не перешкода. Монолітно-каркасні будинки підходять для будівництва на м'яких ґрунтах. Це пов'язано з їх невеликим, щодо інших технологій будівництва, вагою. При цьому для будинку на метро Студентська ми зробили ущільнену систему паль. Це додатково гарантує надійність будинку на ґрунтах поряд з Журавлівського гідропарку.

– Не перекошуються і не тріскаються об'єкти. У кожному новобудові Харкова є природне осідання ґрунту, яке відбувається в перші роки після будівлі будинку. Монолітні будинки при цьому не перекошуються і не тріскаються, як це буває з іншими типами будівель, а усадка відбувається рівномірно. Ви зможете зробити свій ідеальний ремонт відразу після здачі будинку в експлуатацію і не хвилюватися, що він буде зіпсований.

– Будівництво круглий рік. Із застосуванням монолітно-каркасної технології можна проводити роботи в будь-який з сезонів і це не шкодить якості будинку. Це дозволяє збільшити швидкість будівництва.

– Перевірена часом технологія. У всьому світі монолітно-каркасні будинки показали, що термін їх експлуатації перевищує 100 років без капітальних ремонтів. Квартири в таких будинках служать не одному поколінню мешканців.

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Вертикальну жорсткість каркасу забезпечує – діафрагмою жорсткості, яка утворює сходово-ліфтовий вузол. Просторова жорсткість будинку забезпечується одночасною роботою всіх елементів каркасу житлового будинку.

Тип фундаментів – буро-ін'єкційні палі на ростверку.

Зовнішні стіни – газоблок 250 мм.

Внутрішні стіни – гіпсокартоні, цегляні товщина 120-250 мм.

Підлоги – бетонні.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		

Водопостачання

В цій будівлі передбачені системи для забезпечення господарчо-питного та гарячого водопостачання, а також системи для обслуговування побутової каналізації та внутрішньої дощової каналізації для відведення води з даху будівлі. Системи для пожежогасіння будуть розроблені окремим проектом. Мінімальний гарантований тиск в зовнішніх водопровідних мережах відповідає Технічним Умовам і становить 3,5 атмосфери.

Щоб підвищити тиск у системах водопостачання встановлюється насосна станція. Водопостачання об'єкта будівництва буде забезпечуватися через проєктовані зовнішні водопровідні мережі. Перед введенням в будівлю та для кожного споживача заплановано встановлення водомірного вузла з регулятором тиску "після себе", щоб знизити надлишковий тиск і захистити споживачів від гідравлічних ударів. Всі регулятори тиску будуть налаштовані на такий тиск, який не перевищує 5,0 атмосфер (для квартир і вбудованих приміщень - 3,0 атмосфери).

Заплановано встановлення вузла комерційного обліку витрати води для кожної квартири

Необхідно утеплювати трубопроводи гарячого та холодного водопостачання за допомогою термоізоляції "Thermaflex" щоб зменшити втрати тепла та запобігання утворенню конденсату. Ця термоізоляція має показник пожежної безпеки не вище Г 2, РП 1. Докладну інформацію про товщину ізоляції для різних систем та діаметрів трубопроводів можна знайти у специфікації.

Не допускається:

прокладання трубопроводів теплових мереж у каналах та тунелях разом із газопроводами скрапленого газу, киснепроводами, трубопроводами з легкозаймистими речовинами;

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

застосування теплоізоляції з матеріалів груп горючості Г2, Г3, Г4 для захисту теплових мереж, розміщених у приміщеннях категорій А, Б, В, у технічних підвальних поверхах та підвалах з виходами через загальні сходові клітки;

експлуатація теплових мереж із пошкодженою і просоченою нафтопродуктами теплоізоляцією. Теплові мережі

Коли теплові мережі прокладаються над землею, застосування горючих теплоізоляційних матеріалів не допускається, за винятком трубопроводів, прокладених поза підприємствами та населеними пунктами. В останньому випадку повинні влаштовуватися вставки завдовжки 5 м з негорючих матеріалів не менше ніж на кожні 100 м довжини трубопроводу.

Трубопроводи теплових мереж у місцях перетинання перекриттів, внутрішніх стін та перегородок необхідно прокладати в гільзах з негорючих матеріалів.

У місцях перетинання трубопроводами з теплоносієм металевих обгороджуючих конструкцій з горючими полімерними утеплювачами в радіусі 0,1 м повинна передбачатися теплова ізоляція з негорючих матеріалів.

Гарячі поверхні мереж, розташованих у приміщеннях, в яких вони можуть створити небезпеку спалахування газів, парів, аерозолів або пилу, треба ізолювати таким чином, щоб температура на поверхні теплоізолюваної конструкції була не менше ніж на 20% нижче температури самоспалахування речовин.

Теплоізоляція повинна виконуватися з матеріалів, що виключають виділення вибухопожежонебезпечних речовин у кількостях, які перевищують гранично допустимі концентрації, і відповідати вимогам будівельних норм.

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Будинки комплексу будують за монолітно-каркасною технологією з заповненням стін цеглою і керамзитобетонні блоки.

Сходи –із збірних залізобетонних сходових маршів і площадок. Сходові марші мають металеву огорожу висотою 900 мм. У будівлі передбачена незадимлювана сходові клітина.

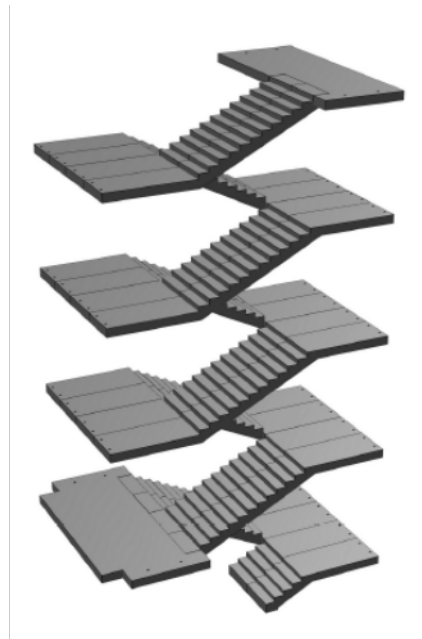
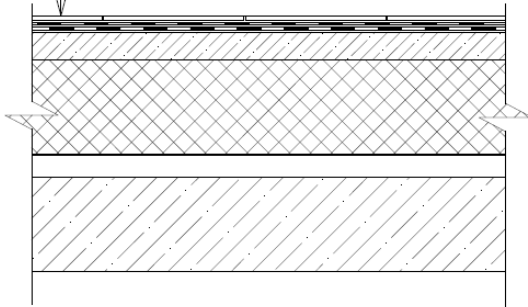


Схема сходової клітки

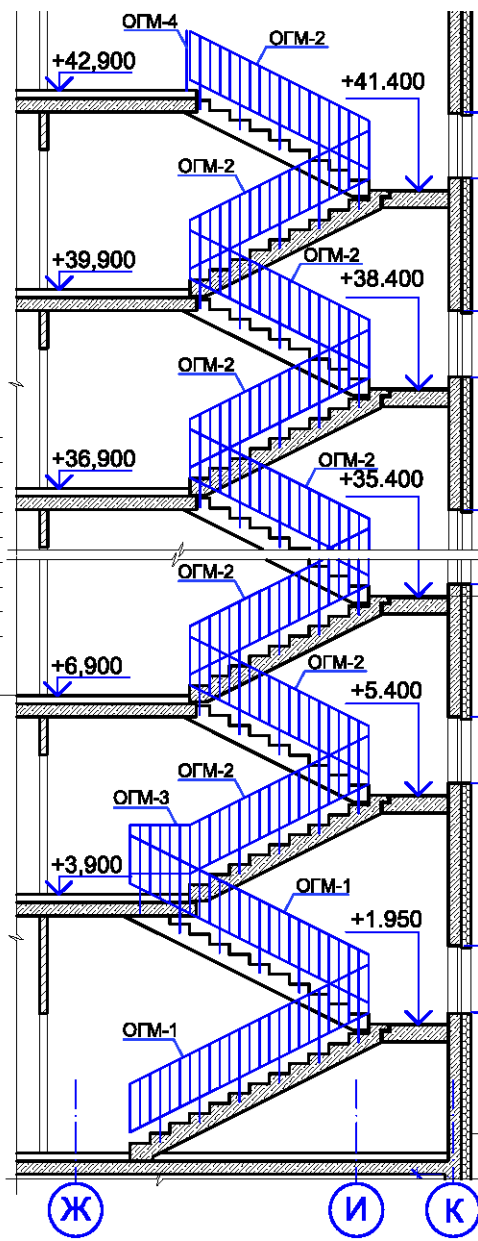
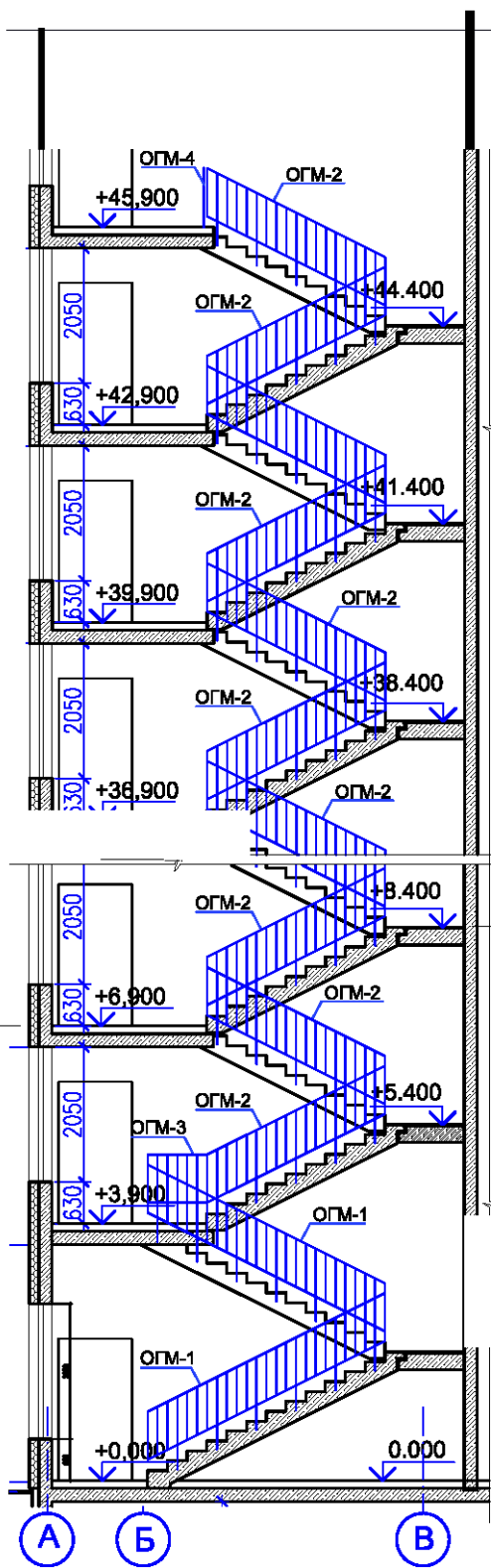
					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Покриття - монолітна залізобетонна плита товщиною 200 мм.

Кахлі морозостійкі 300х300 на бітумній мастиці	- 15 мм
Техноеласт ЕКП (сланець, сірий)	- 4,2 мм
Техноеласт ЕПП	- 3,6 мм
Бетона стяжка С12/15 армована сіткою Ø3 Вр 100х100	- 60 мм
Утеплювач ПСБ-С 35 $\gamma=35$ кг/м ³	- 200 мм
Пароізоляція Н96СИ	- 0,4 мм
Пісок по проектному ухилу	- 0-100 мм
Монолітна з/б плита покриття	- 200 мм



					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		



+33,900
+30,900
+27,900
+24,900
+21,900
+18,900
+15,900
+12,900
+9,900

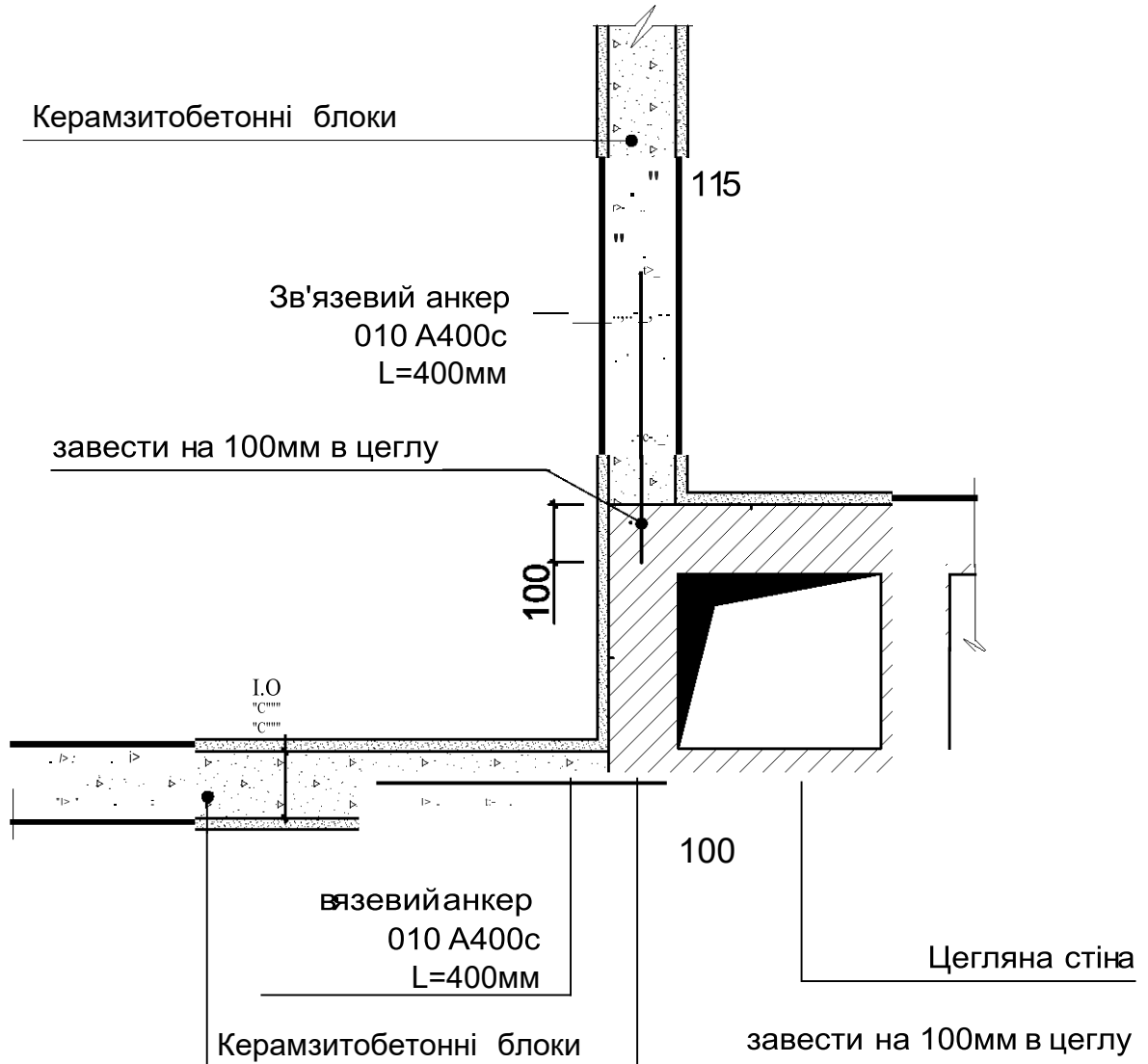
+32,400
+29,400
+26,400
+23,400
+20,400
+17,400
+14,400
+11,400
+8,400

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Атестаційна магістерська робота

Лист

**Схема примикання ділянок стін з керамзитобетонних
(ширина 115мм) до цегляних стін**



					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Двері - механічні.

Фундаменти. Ростверки - під пілони монолітні залізобетонні. Розрахункова несуча здатність паль 320т.

Сходові клітки, та площадки складаються з з.б. стаканів, колон та балок. Сходові марші та площадки – збірні залізобетонні.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Санітарно-технічне та інженерне обладнання

Санітарне обладнання в розробленій будівлі це системи трубопроводів для холодної і гарячої води, а також встановлення бойлерів для підігріву води. Крім цього, передбачено систему каналізації, яка буде підключена до міської магістралі. У будівлі реалізовані електричні, слаботочкові та телефонні мережі, а також в проекті передбачено встановлення витяжної вентиляційної системи з природньою тягою. Витяжні канали виходитимуть транзитом через витяжну шахту на дах будівлі.

Скидання (зливання) стоків, які містять ЛЗР та ГР, речовин, що у взаємодії з водою виділяють вибухопожежонебезпечні гази (карбід кальцію, негашене вапно тощо), у каналізаційну мережу не дозволяється, навіть в аварійних ситуаціях.

Каналізація для відведення промислових стоків на всій своїй довжині повинна бути закритою і виконаною з негорючого матеріалу.

Для відвернення розповсюдження вогню під час пожежі мережа промислової каналізації повинна бути обладнана гідравлічними затворами. Гідрозатвори необхідно встановлювати на випусках стоків з виробничих приміщень, від майданчиків із технологічними установками, апаратами, резервуарами, зливоналивними естакадами тощо, в яких застосовуються легкозаймисті, горючі та вибухонебезпечні речовини. Шар води, який утворює гідрозатвор, повинен бути не менше 0,25 м.

Для відведення легких парів і газів каналізацію, підземну трасу необхідно обладнати вентиляційними стояками. Витяжні вентиляційні стояки встановлюються одразу за гідрозатворами на випуску забруднених стоків, виводяться вище покрівлі виробничої будівлі не менш ніж на 0,7 м і закінчуються обрізом труби.

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

Каналізаційні мережі та гідрозатвори необхідно періодично оглядати й очищати. Кришки оглядових колодязів каналізації повинні бути постійно закритими, а на складах ЛЗР та ГР мати пофарбування, яке вирізняється, та покажчики їх місцезнаходження.

Кришки каналізаційних колодязів на мережах і спорудах стічних вод із наявністю ЛЗР, ГР і вибухонебезпечних речовин мають виконуватися з негорючих матеріалів, що не утворюють іскор під час ударів.

Каналізаційні споруди мають обладнуватися вентиляцією відповідно до будівельних норм, а викид повітря з вентиляційних стояків повинен відбуватися на висоті не менш як 2 м від землі.

Не дозволяється:

експлуатувати виробничу каналізацію з несправними або неправильно виконаними гідрозатворами;

об'єднувати потоки різних стічних вод, які спроможні в разі змішування утворювати й виділяти вибухонебезпечні суміші;

з'єднувати витяжну частину каналізаційних стояків із вентиляційними системами та димоходами;

використовувати для освітлення гідрозатворів і колодязів ліхтарі, факели та інші види відкритого вогню;

застосовувати каналізаційні труби з горючих та важкогорючих матеріалів при їх відкритому прокладанні в об'ємі сходових кліток і через міжповерхові перекриття.

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

***КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ:
ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ***

Консультант

/ _____ /

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Загальна характеристика будинку

Проект передбачає нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в м. Гостомелі Київської області з урахуванням концепції циркулярної економіки. Висота поверхів житлово-громадської забудови становить: типового – 3 м, технічного - 3,40 м. Горизонтальні елементи несучі - плити перекриття, передбачені монолітна залізобетонна плита, товщиною 200мм. Вертикальні несучі елементи передбачені такі: колони перерізом 400х400 мм.

Для плити перекриття заплановано застосувати бетон класу С30/35 і арматуру класу А400С – окремі стержні.

- важкий бетон класу С30/35; коефіцієнт умов роботи $\gamma_c=1,3$ відповідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції, Основні положення [13]:

$$f_{ck,cube}=35,00 \text{ МПа}; f_{cm,cube}=45,00 \text{ МПа}; f_{ck,prism}=25,50 \text{ МПа}; f_{cd}=19,50 \text{ МПа};$$
$$f_{ctm}=2,80 \text{ МПа}, f_{ctk0,05}=2,0 \text{ МПа}; E_{cm}=34,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}; E_{cd}=27 \cdot 10^3 \text{ МПа};$$
$$E_{ck}=31 \cdot 10^3 \text{ МПа}; C_{Rd,c}=0,30 \text{ МПа};$$

- Робоча арматура плити– зі сталі класу А-400С відповідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення [13]:

$$f_{yk}=400 \text{ МПа}; f_{yd}=375 \text{ МПа}; f_{ywd}=285 \text{ МПа}; E_s=210 \cdot 10^3 \text{ МПа}; \varepsilon_{so}=0,00174;$$
$$\varepsilon_{ud}=0,025;$$

Монтажна (конструктивна) арматура класу А-240С відповідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції Основні положення [13]:

$$f_{yk}=240 \text{ МПа}; f_{yd}=225 \text{ МПа}; f_{ywd}=170 \text{ МПа}; E_s=210 \cdot 10^3 \text{ МПа}; \varepsilon_{so}=0,00107;$$
$$\varepsilon_{ud}=0,025;$$

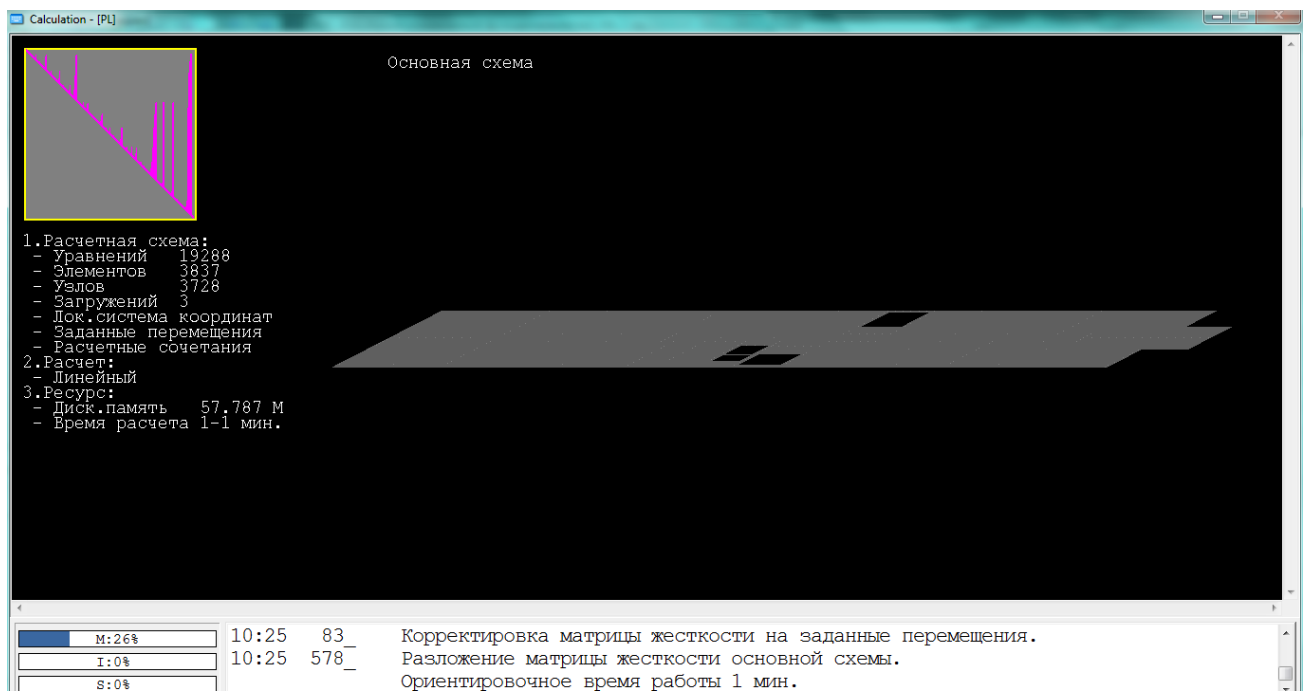
Збір навантаження

Збір навантажень розроблено згідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи” [14].

Розрахунок навантажень представлено в таблиці враховуючи коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n=0,95$ по ДСТУ В.2.6-156:2011 Бетонні та залізобетонні конструкції [13]. Збір навантажень на 1 м² покриття та перекриття згідно архітектурного розділу:

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

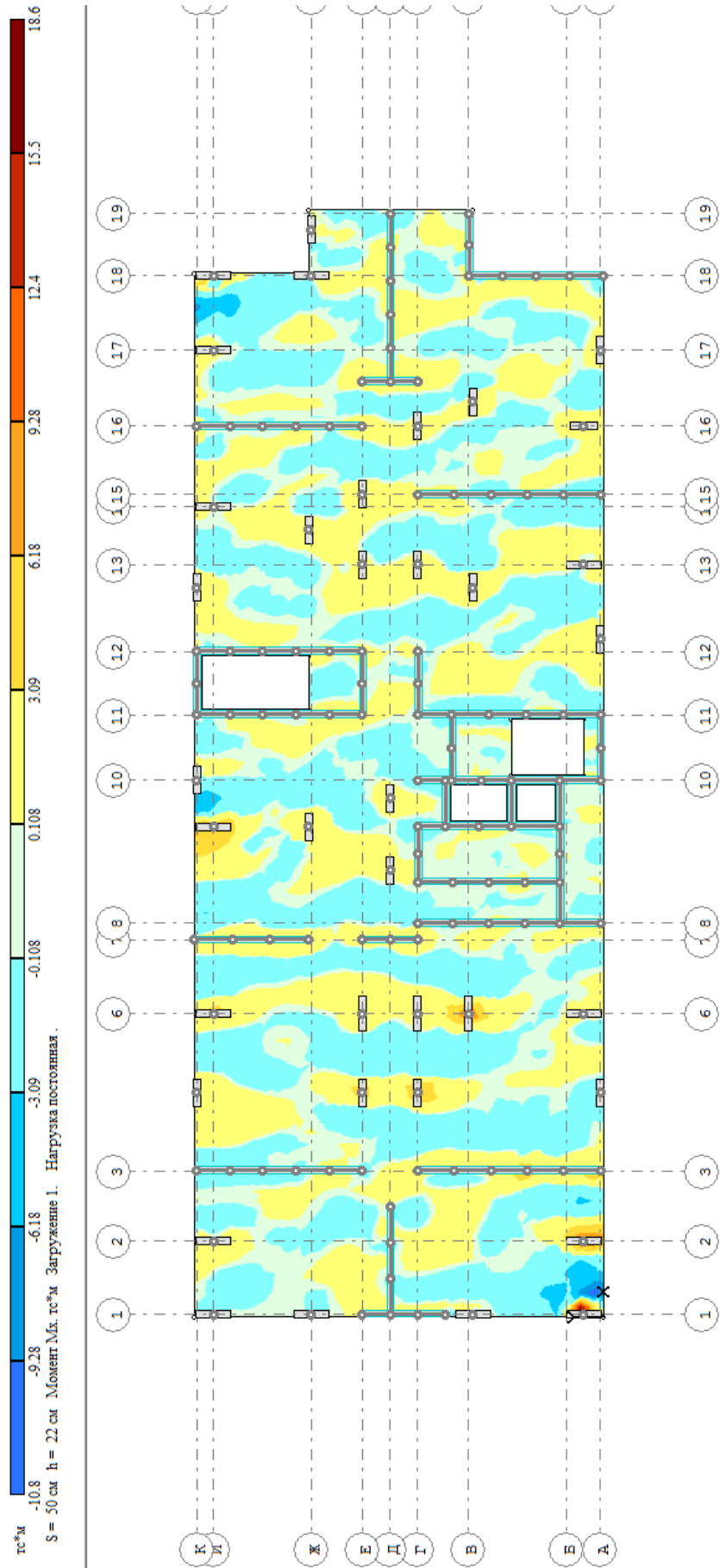
Розрахунок плити перекриття



Розрахункова модель при проектуванні плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К»

зусилля згідно розрахунку, які приходяться на плиту перекриття в осях «1-19»/ «А-К» .

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



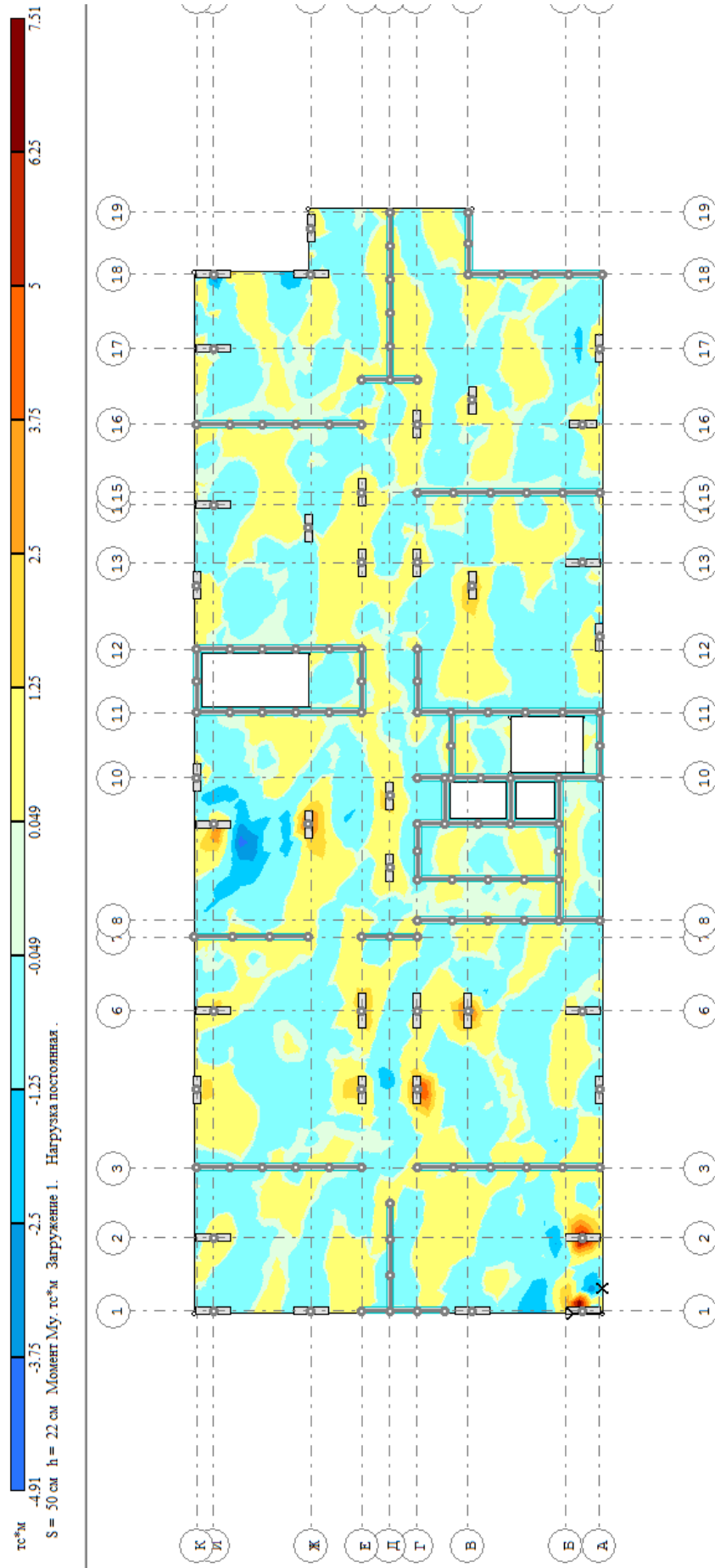
Епюра моментів Мх при проектуванні плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К»

Одиниці виміру: $t \cdot m$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Атестаційна магістерська робота

Лист

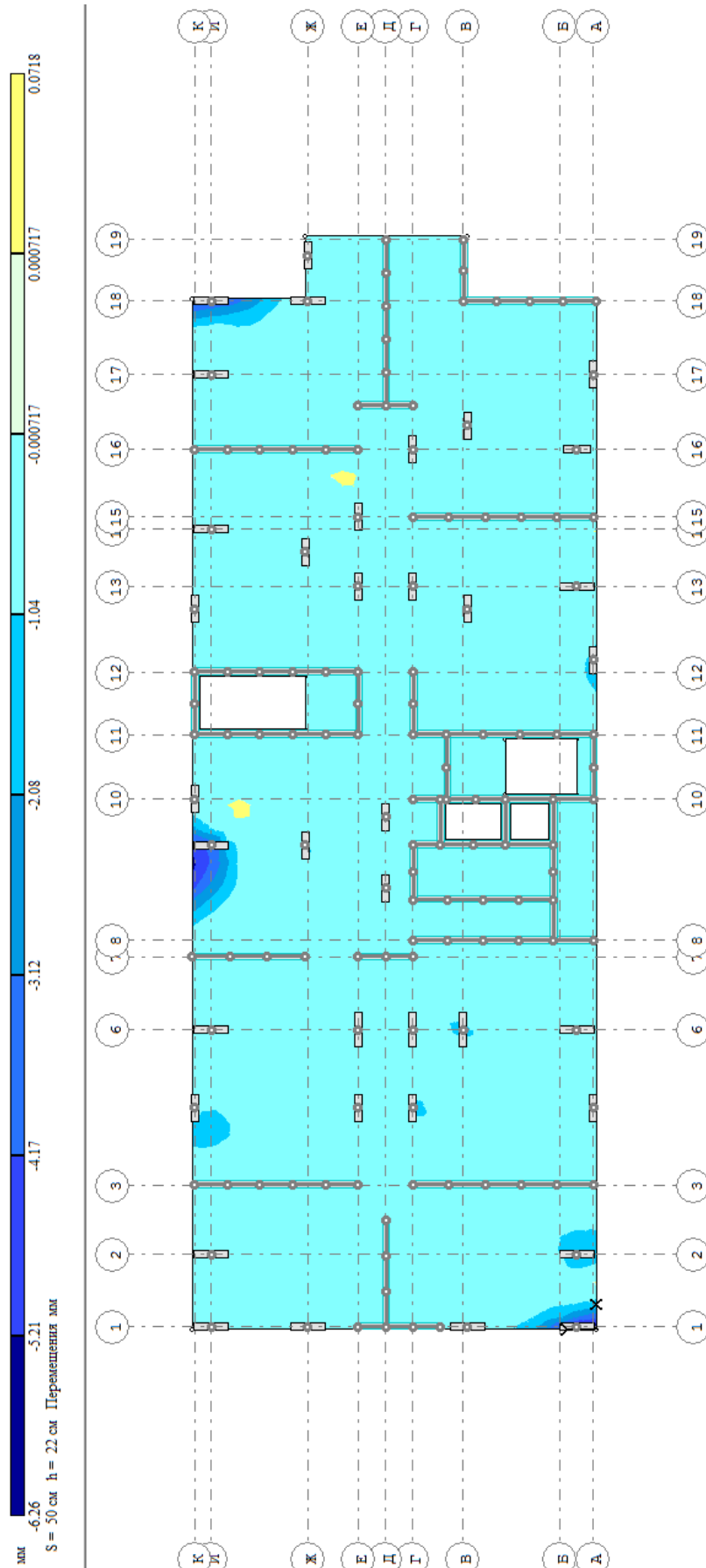


Епюра моментів M_u при проектуванні плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К»
 Одиниці виміру: $t \cdot m$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Атестаційна магістерська робота

Лист



Переміщення вздовж осі Z при проектуванні плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К»

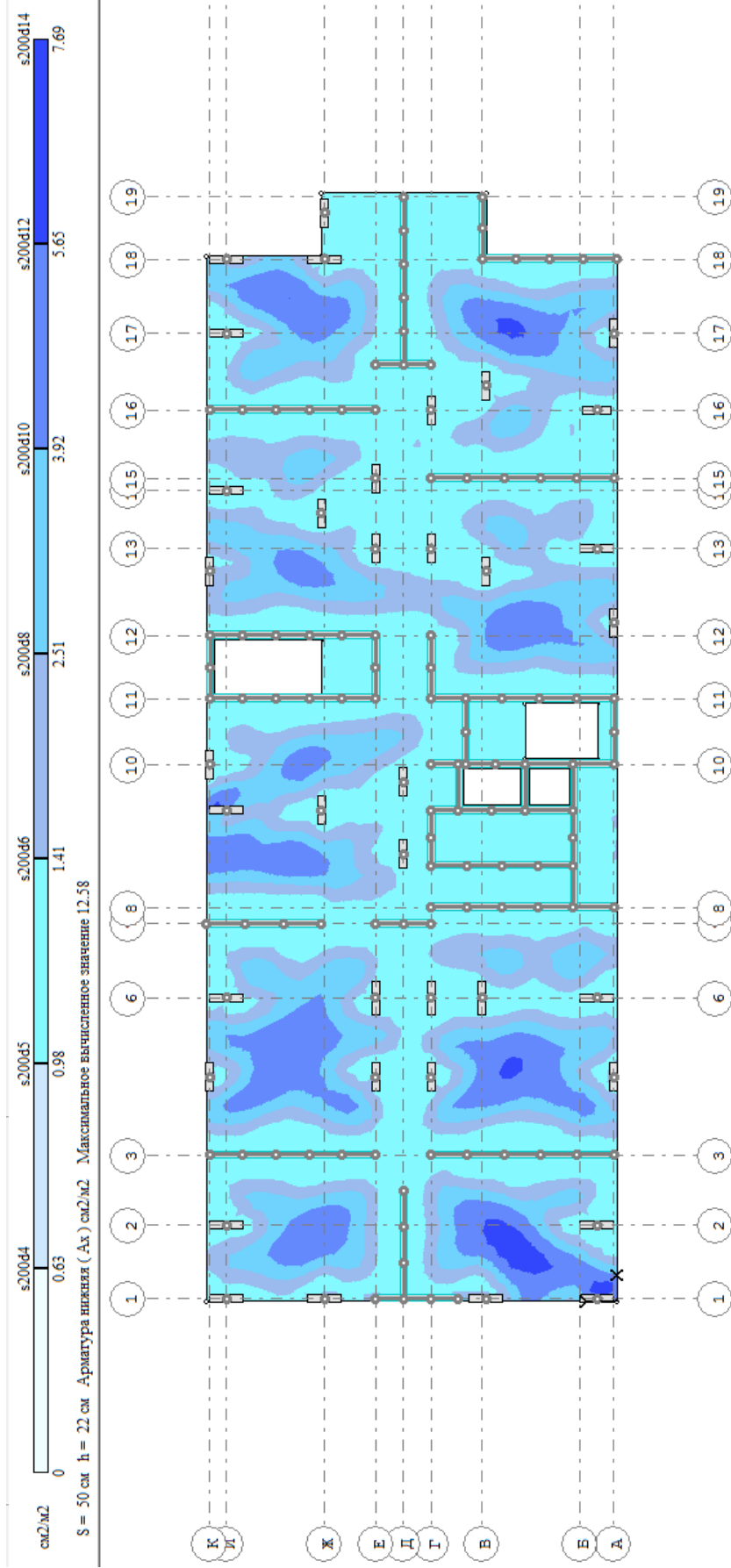
Одиниці виміру: мм

Розміщення нижньої арматури вздовж осі X при проектуванні плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К»:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

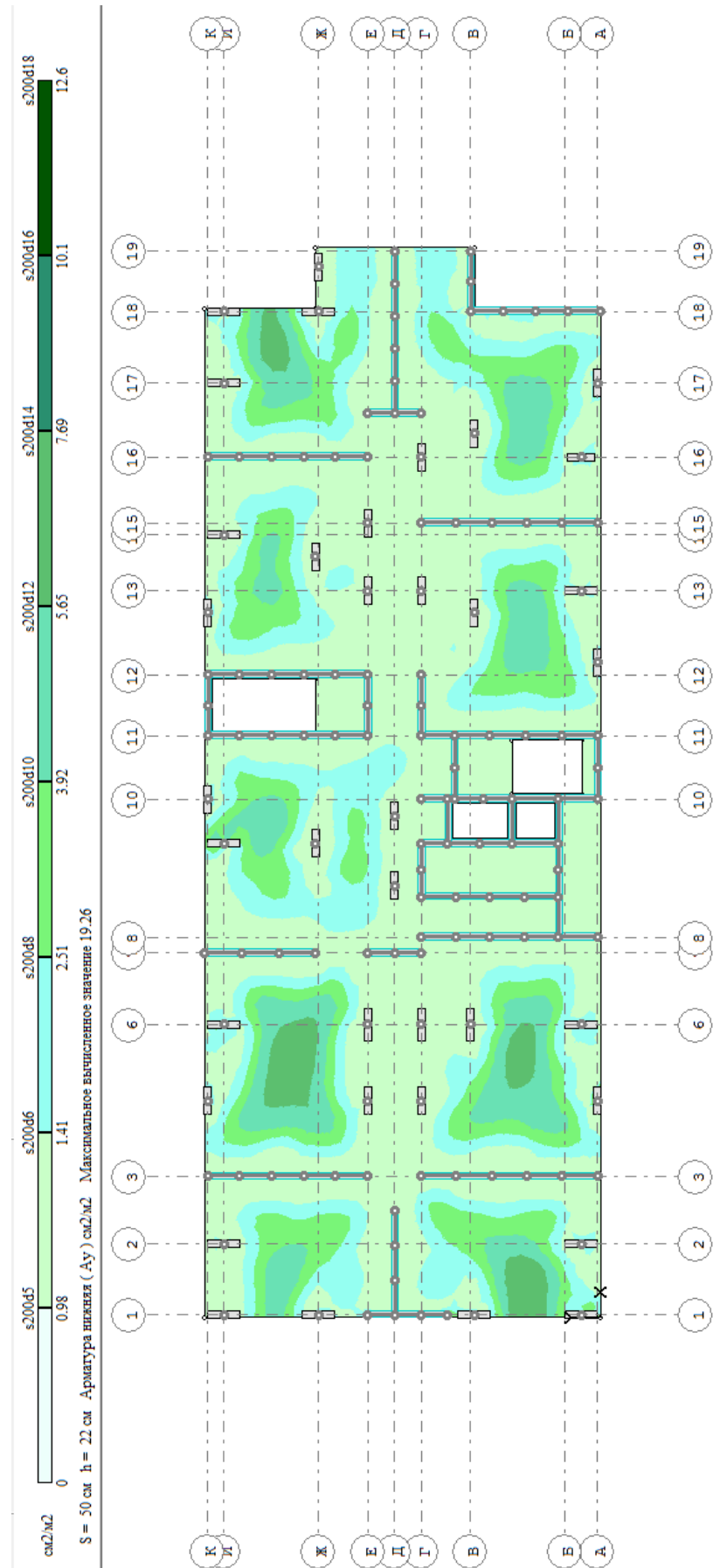
Атестаційна магістерська робота

Лист



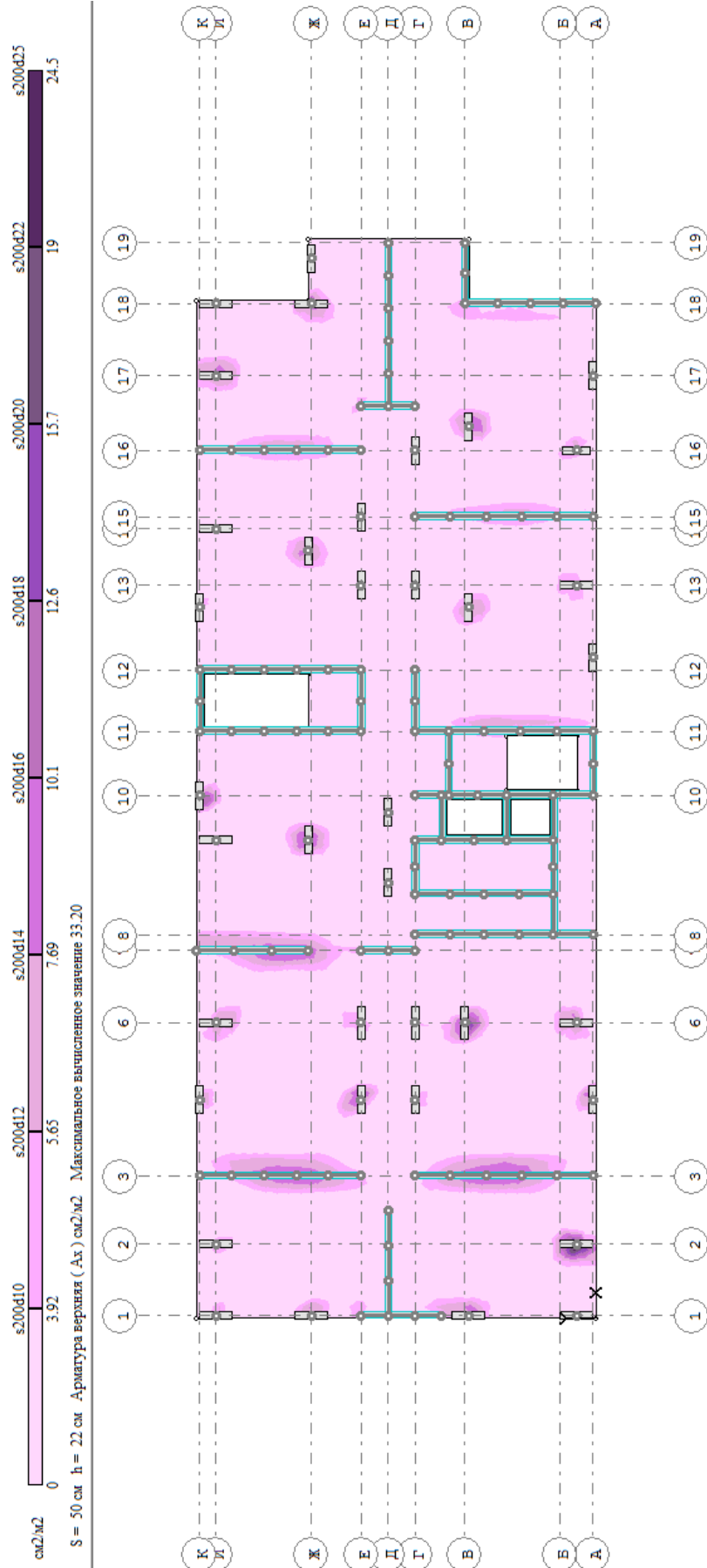
Розміщення нижньої арматури вздовж осі У при проектуванні плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К»:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Атестаційна магістерська робота					



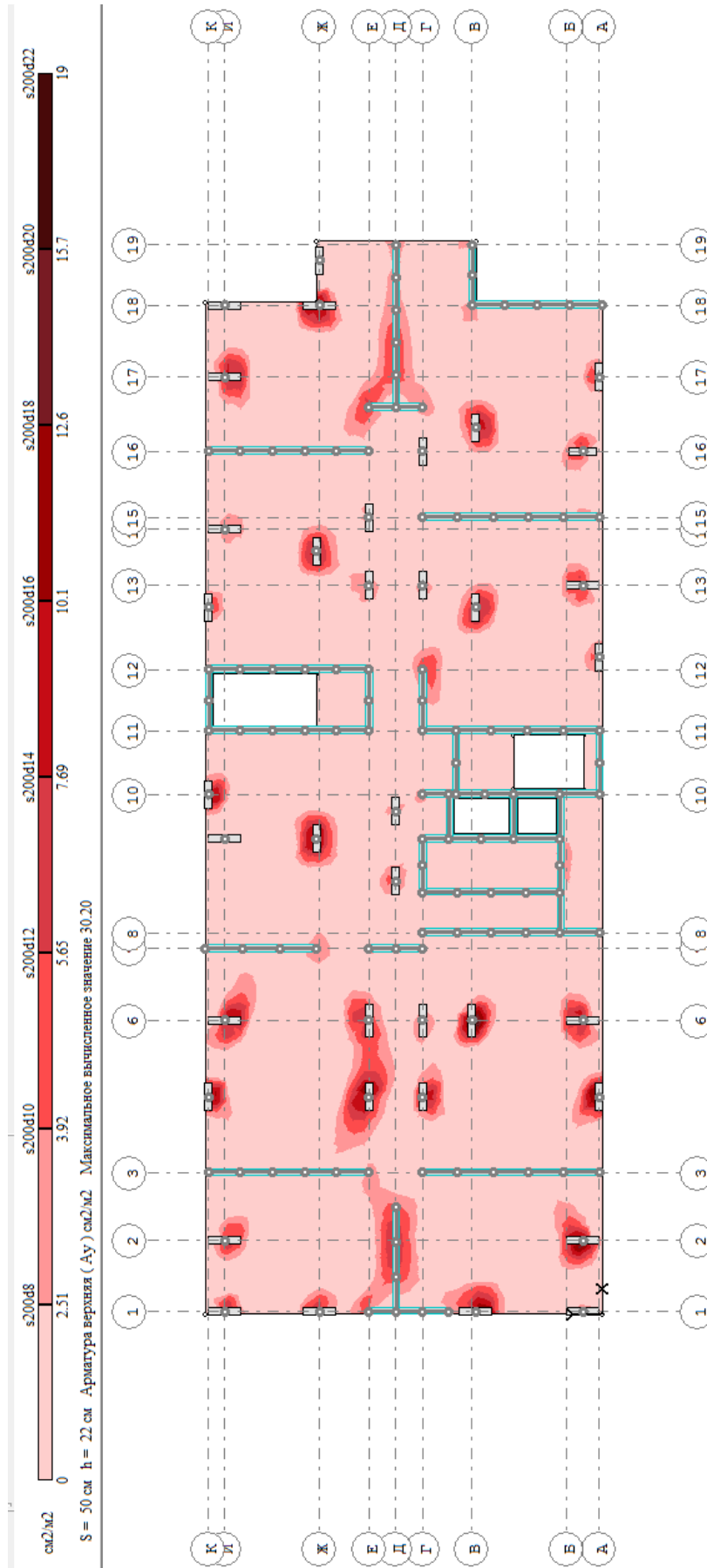
Розміщення верхньої арматури вздовж осі X при проектуванні плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К» :

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Атестаційна магістерська робота				



Розміщення верхньої арматури вздовж осі У при проектуванні плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К» :

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Атестаційна магістерська робота	Лист



Плита перекрытия в осях «1-19»/ «А-К» розраховується з використанням обчислювального програмного комплексу «Ліра 9.4», що реалізує метод скінченних елементів, при цьому необхідно:

1. Виконується збір навантажень при розробці плити перекрытия в осях

«1-19»/ «А-К» .				Атестаційна магістерська робота		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. В програмному комплексі «Мономах» виконується схема будівлі в осях «1-19»/ «А-К»

3. Задавши схему будівлі та навантаження приклавши, виконується розрахунок в ПК «Мономах» з кроком триамбуляції 500мм та для подальших розрахунків «імпортуємо» в програмі «Ліра 9.4», де виконується підбір арматури.

4. В програмі «Ліра 9.4» спочатку виконується перерахунок схеми будинку, отримавши розрахунки получимо схеми розподілу напружень та переміщення

5. Завдяки потрібним даним проводиться статистичний розрахунок, в якому отримані напруження в елементах його переміщення, зусилля, в характерних перерізах елемента плити перекриття отримують площі поперечного перерізу арматури .

Отримали дані в вигляді схем, таблиць та малюнків завдяки розрахунку монолітної плити перекриття будинку. На основі програми «Ліра», отримана розрахункова схема будинку, розрахункова плита з отворами в ній, максимальні зусилля (напруження) в елементах, переміщення вузлів, наведений підбір арматури нижньої поздовжньої та верхньої, поперечної - верхньої та нижньої, зображені карти кольорові результатів армування.

Виконуємо перевірку підбраної арматури.

З епюри моментів M_x плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К» використовуємо момент $M_x = 18,6 \text{ тс*м}$ або 186 кН.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

коефіцієнт :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{186 \cdot 10^6}{19.5 \cdot 1000 \cdot 179.0^2} = 0.0298 \rightarrow \zeta = 0.996$$

Визначаємо відносну висоту стиснутої зони :

$$\zeta_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{2.80}{2.80 + 1.74} = 0.617$$

$$\alpha_R = 0.8 \cdot \zeta_R \cdot (1 - 0.4 \cdot \zeta_R) = 0.8 \cdot 0.617 \cdot (1 - 0.4 \cdot 0.617) = 0.372$$

$$\alpha_m = 0.0298 < \alpha_R = 0.372$$

Умова виконується

площа поперечного перерізу арматури :

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{186 \cdot 10^6}{365 \cdot 179.0 \cdot 0.996} = 2858.3 \text{ мм}^2$$

Для прити перекриття використовуємо арматуру діаметром 18А400С з кроком 200 мм.

З епюри моментів M_x плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К» беремо момент $M_x = 10,8$ тсм або 108 кН.

коефіцієнт :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{108 \cdot 10^6}{19.5 \cdot 1000 \cdot 179.0^2} = 0.0173 \rightarrow \zeta = 0.996$$

Визначаємо відносну висоту стиснутої зони :

$$\zeta_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{2.80}{2.80 + 1.74} = 0.617$$

$$\alpha_R = 0.8 \cdot \zeta_R \cdot (1 - 0.4 \cdot \zeta_R) = 0.8 \cdot 0.617 \cdot (1 - 0.4 \cdot 0.617) = 0.372$$

$$\alpha_m = 0.0173 < \alpha_R = 0.372$$

Умова виконується

площа поперечного перерізу арматури :

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{108 \cdot 10^6}{365 \cdot 179.0 \cdot 0.996} = 1659.7 \text{ мм}^2$$

Для прити перекриття застосовуємо арматуру діаметром 16А400С з кроком 200 мм.

З епюри моментів M_u плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К» застосовуємо момент $M_x = 7,51$ тс*м = 75,10 кН.

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

коефіцієнт :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{75.1 \cdot 10^6}{19.5 \cdot 1000 \cdot 179.0^2} = 0.012 \rightarrow \zeta = 0.996$$

Визначаємо відносну висоту стиснутої зони :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{2.80}{2.80 + 1.74} = 0.617$$

$$\alpha_R = 0.8 \cdot \xi_R \cdot (1 - 0.4 \cdot \xi_R) = 0.8 \cdot 0.617 \cdot (1 - 0.4 \cdot 0.617) = 0.372$$

$$\alpha_m = 0.012 < \alpha_R = 0.372$$

Умова виконується

площа поперечного перерізу арматури :

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{75.1 \cdot 10^6}{365 \cdot 179.0 \cdot 0.996} = 1154.1 \text{ мм}^2$$

Для прити перекриття застосовуємо арматуру діаметром 16A400C з кроком 200 мм.

З епюри моментів M_u плити перекриття в осях «1-19»/ «А-К» застосовуємо момент $M_x = 4,91 \text{ тс} \cdot \text{м} = 49,1 \text{ кН}$.

коефіцієнт :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{480 \cdot 10^6}{19.5 \cdot 1000 \cdot 179.0^2} = 0.0768 \rightarrow \zeta = 0.996$$

Визначаємо відносну висоту стиснутої зони :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{2.80}{2.80 + 1.74} = 0.617$$

$$\alpha_R = 0.8 \cdot \xi_R \cdot (1 - 0.4 \cdot \xi_R) = 0.8 \cdot 0.617 \cdot (1 - 0.4 \cdot 0.617) = 0.372$$

$$\alpha_m = 0.0768 < \alpha_R = 0.372$$

Умова виконується

площа поперечного перерізу арматури :

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{480 \cdot 10^6}{365 \cdot 179.0 \cdot 0.996} = 7376.3 \text{ мм}^2$$

Для прити перекриття застосовуємо арматуру діаметром 14 A400C з кроком 200 мм.

Розрахунок і конструювання пілона П-2

Визначимо навантаження на пілони з вантажної площі, що відповідає заданій сітці колон $18,3 \times 8,0 = 146,40 \text{ м}^2$.

Постійне навантаження від конструкцій одного поверху :

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	- від перекриття та підлоги $11,45 \cdot 146,40 = 1676,28 \text{ кН}$ Атестаційна магістерська робота				

- від власної ваги пілонів : $0.25 \cdot 3 \cdot 24 \cdot 1.1 = 12,67$ кН

всього: $1676,28 + 12,67 = 1688,95$ кН

Тимчасове навантаження від перекриття одного поверху :
 $\cdot 146,40 \cdot 2,78 = 406,99$ кН

Постійне навантаження від покриття:

- від покрівлі та плит покриття : $10,32 \cdot 146,40 = 482,36$ кН

Тимчасове навантаження від снігу для Київської області ($s=0,7$ кН/м²)
відповідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи” [13]

$$0,7 \cdot 146,40 = 102,48 \text{ кН}$$

$$N_{\max} = (313.27 + 12.67) \cdot (25) + 79.34 + 282.36 + 26.81 = 8536.5 \text{ кН}$$

$$N_1 = (313.27 + 12.67) \cdot (25) + 79.34 + 282.36 = 8509.7 \text{ кН}$$

Вихідні дані такі:

- важкий бетон класу С30/35; коефіцієнт умов роботи $\gamma_c = 1,3$ згідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення [12]:

$$f_{ck,cube} = 35,00 \text{ МПа}; f_{cm,cube} = 45,00 \text{ МПа}; f_{ck,prism} = 25,50 \text{ МПа}; f_{cd} = 19,50 \text{ МПа};$$

$$f_{ctm} = 2,80 \text{ МПа}, f_{ctk0,05} = 2,0 \text{ МПа}; E_{cm} = 34,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}; E_{cd} = 27 \cdot 10^3 \text{ МПа};$$

$$E_{ck} = 31 \cdot 10^3 \text{ МПа}; C_{Rd,c} = 0,30 \text{ МПа};$$

- Робоча арматура плити – зі сталі класу А-400С відповідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення [12]:

$$f_{yk} = 400 \text{ МПа}; f_{yd} = 375 \text{ МПа}; f_{ywd} = 285 \text{ МПа}; E_s = 210 \cdot 10^3 \text{ МПа}; \varepsilon_{so} = 0,00174;$$

$$\varepsilon_{ud} = 0,025;$$

Монтажна (конструктивна) арматура класу А-240С: $f_{yk} = 240$ МПа

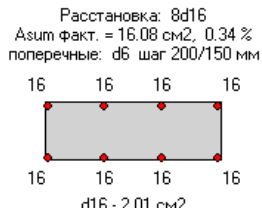
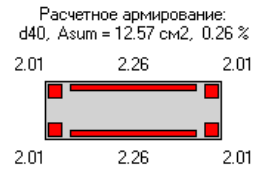
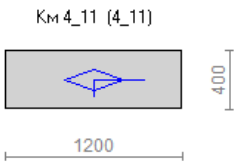
відповідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні

положення [12]: $f_{yd} = 225$ МПа; $f_{ywd} = 170$ МПа; $E_s = 210 \cdot 10^3$ МПа; $\varepsilon_{so} = 0,00107$;

$$\varepsilon_{ud} = 0,025;$$

Розрахунок пілону Пм-2 проведено в ПК «Мономах 4.2»

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Продольная арматура А-III
 Поперечная арматура А-I
 Соргомент: 12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40; a = a' = 40.0 мм

Геометрические характеристики:
 A = 4800 см²
 I_x = 640000 см⁴, W_x = 32000 см³
 I_y = 5.76e+006 см⁴, W_y = 96000 см³
 I_{xy} = 0 см⁴, alpha = 90°
 x_c = 600 мм, i_x = 115.47 мм
 y_c = 200 мм, i_y = 346.41 мм

Расчетная длина:
 Н эт. = 3000 мм, отм. низа 9.000
 m_x = m_y = 1.00, L_{0x} = L_{0y} = 3000 мм
 гибкость YOZ = 26.0 (7.5), e_{ay} = 13.33 мм
 гибкость XOZ = 8.7 (2.5), e_{ax} = 40.00 мм

Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс*м:

Вид	N	M _x	M _y	Q _x	Q _y	T
Постоянная	104.4	-2.13	-1.59	-0.98	-1.45	0.00
	100.8	2.23	1.35	-0.98	-1.45	0.00
Длительная	14.3	-0.32	-0.25	-0.15	-0.22	0.00
	14.3	0.34	0.21	-0.15	-0.22	0.00
Кр. времен.	7.17	-0.16	-0.13	-0.08	-0.11	0.00
	7.17	0.17	0.10	-0.08	-0.11	0.00

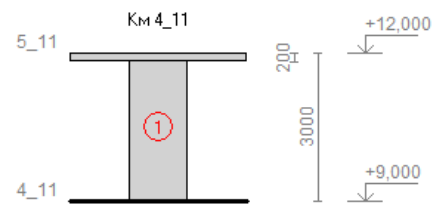
Коэффициенты к нагрузкам:
 надежн. по ответств. = 1, снижающий для кр. времен. = 1.00

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.20	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Кр. времен.	1.20	0.35	1.00	1.00	0.90	0.50

Автоматическое формирование комбинаций
 Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)
 Выделять угловые стержни

Расчетные сочетания нагрузок. Случай б (все нагрузки), тс, тс*м:

N° строки	N	M _x	M _y	Q _x	Q _y	T
1	134.9	3.02	1.84	-1.34	-1.97	0.00
2	138.9	-2.88	-2.17	-1.34	-1.97	0.00



z
x
 Модель здания: Настя

В розрахунковій програмі «Мономах 4.2» армування пілона має вид:

Спецификация колонны Km5_20

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Детали					
1		φ16A400C l=2980	4	7.3	
2		φ16 A400C l=2980	8	4.7	
3		φ8 A240C l=1210	16	0.6	
4		AR A740C l=1140	64	0.1	
Материалы					
		Бетон класса C30/35			0.9 м3

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Идетили арматурные					Всего
	Арматура класса					
	A240C		A400C			
φ8	Итого	φ16	φ20	Итого		
Km5_20	14	14	38	29	67	81

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Атестацірна магістерська робота

**КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ:
ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ**

Консультант

/ _____ /

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		

1. Загальна характеристика будівельного майданчика

Будівельний майданчик в геоморфологічному відношенні під нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в м. Гостомель Київської області знаходиться на водороздільному плато правого берега річки Дніпро. У гідрографічному відношенні даний район ділиться на три частини: Верхній Дніпро (від витoku біля с. Бочарове Смоленської області до Києва), Середній Дніпро (від Києва до Запоріжжя) і Нижній Дніпро (від Запоріжжя до гирла). Верхній Дніпро закінчується Київським водосховищем, створеним у 1964–1965 рр. Площа водного дзеркала звичайного підпірного горизонту становить 922 км², повний об'єм – 3,73 км³, протяжність річкою – 110 км. Найбільша ширина сягає 12 км, найбільша глибина – 14 м, а середня – 4 м. Гарантовані габарити водного шляху: глибина – 3,65 м, ширина суднового ходу – 160 м; коливання рівня не перевищує 1,5 м; водообмін здійснюється 12–13 разів на рік; притоки – Прип'ять, Тетерів. Уздовж лівого берега Київського водосховища для захисту від затоплення земель на вододілі Дніпра і Десни наміто земляну дамбу завдовжки 70 км, за дамбою і паралельно їй проходить дренажний канал, довжина якого 60 км. Канал оберігає дамбу від підтоплення фільтраційними водами. Нижче гирла Прип'яті Київське водосховище широке і глибоке. Середній Дніпро – це ділянка Дніпра від Києва до Запоріжжя. Притоками Дніпра на цій ділянці є Стугна, Трубеж, Рось, Супой, Вільшанка, Золотоноша, Сула, Тясмин, Псел, Ворскла, Орель, Самара. До Середнього Дніпра входять 4 великі водосховища: Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське і Дніпровське. Канівське водосховище створено у 1972–1975 рр. Довжина його становить 123 км, площа Київ ВІСНИК ДЕРЖГІДРОГРАФІЇ 1(13) березень 2006 13 дзеркала – 675 км², об'єм – 2,62 км³, середня глибина – 3,7 м, а найбільша – 21 м. Ширина цієї ділянки Дніпра – від 5 до 10 км. Гарантовані габарити шляху такі: глибина – 3,65 м, ширина суднового ходу – 80 м. Коливання рівня тут не перевищує 0,5 м. Здійснюється тижневе регулювання стоку води

Абсолютні висоти на поверхні землі майданчику, призначеного для нового будівництва, знаходяться в діапазоні від 141,5 м до 143,0 м. При цьому,

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

як відомо, умовна позначка 0.000 встановлює рівень чистої підлоги 1-го поверху в осях "1-19/А-К" і відповідає абсолютній висоті 102,10 м. Рельєф будівельного майданчика є плоским з незначним нахилом на величину 0,5 метра.

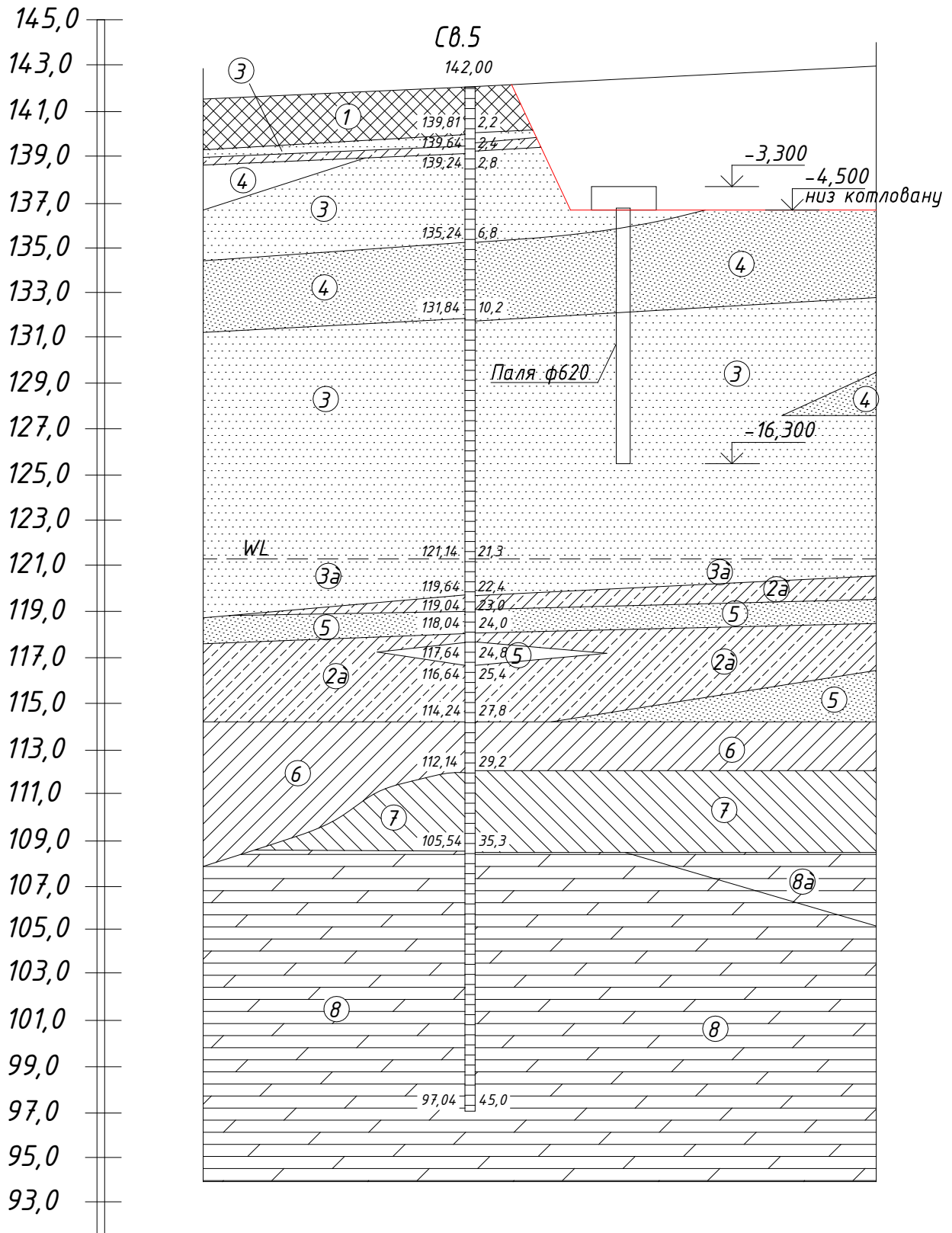
Під час вишукувань на будівельному майданчику було виявлено підземні води, рівень яких склав -21,30 метра відмітки. Щодо матеріалів конструкцій, несучі елементи виготовлені з монолітного залізобетону, включаючи колони, пілони, плити перекриття та діафрагми жорсткості. Зовнішні стіни виконані з використанням цегляної кладки.

Каркасно-монолітний багатоповерховий житловий будинок - висота типових поверхів 3,0 м. План будівлі має розміри: 43,4х44,0 м. При проектуванні використовуємо пальові фундаменти з використанням бурин'єкційних технологій. В здовж осі «А», «Ж», «5» запроектовано влаштування підпірної стіни

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.

Оцінка ґрунтових умов будівельного майданчика



					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Ми встановимо значення фізичних властивостей ґрунтів на основі розрахункових параметрів, що представлені в таблицях ДБН В.2.1-10:2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд". Далі, механічні властивості ґрунтів будуть класифіковані відповідно до стандарту ДСТУ Б В.2.1-11:2009 "Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення властивостей набухання та усадки".

Шари ґрунту, що виділені, мають однорідні властивості, і враховуємо їх як інженерно-геологічні компоненти.

ІГЕ-1 – Це насипний ґрунт, який відрізняється високою пористістю та наявністю органічних речовин. Він легко піддається руйнуванню при динамічних навантаженнях. Товщина цього ґрунту на будівельному майданчику становить 2,20 метри. Густина насипного ґрунту складає 1,61 г/см³, і він виявляє значну стисливість.

$$\text{- питома вага ґрунту: } \gamma_1 = \rho_1 \cdot g = 1.61 \cdot 9.81 = 15,79 \text{ кН/м}^3.$$

ІГЕ-2 - Глинистий ґрунт характеризується властивостями пластичності, зв'язності, повзучості та збільшення об'єму при вологому стані. Товщина цього глинистого шару становить 0,60 метрів. Густина глинистого ґрунту складає 1,83 грама на кубічний сантиметр, а густина частинок ґрунту - 2,67 грама на кубічний сантиметр. Вологість глинистого ґрунту становить 0,1. Визначаємо назву глинистого ґрунту по числу пластичності:

$$I_{p2} = W_{L2} - W_{p2} = 0.17 - 0.11 = 0.06 \text{ – супісок.}$$

1. Стан глинистого ґрунту визначають за текучістю I_{L2} :

$$I_{L2} = \frac{W_2 - W_{p2}}{W_{L2} - W_{p2}} = \frac{0.1 - 0.11}{0.17 - 0.11} = -0,17 \text{ - супісок твердий}$$

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту: $\rho_{d2} = \frac{\rho_2}{1 + W_2} = \frac{1.83}{1 + 0,17} = 1.56 \text{ т / м}^3$

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4. Питома вага ґрунту : $\gamma_2 = \rho_2 \cdot g = 1.83 \cdot 9.81 = 17.95 \text{кН} / \text{м}^3$

5. Пористість ґрунту : $n_2 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d.2}}{\rho_{s2}} = \frac{2.67 - 1.56}{2.67} = 0.42$

6. Коефіцієнт пористості: $e_2 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d.2}}{\rho_{d.2}} = \frac{2.67 - 1.56}{1.56} = 0.71$

7. Коефіцієнт водонасичення : $S_{r2} = \frac{W_2 \cdot \rho_{s2}}{e_2 \cdot \rho_w} = \frac{0.1 \cdot 2.67}{0.71 \cdot 1.0} = 0.37$

де ρ_w – щільність води і дорівнює 1.0 т/м^3

8. Показники нормативні міцності ϕ і c вираховуємо умовно з врахуванням $I=0,17$ та $e_2=0,71$

а) величини ϕ_2 при $e_2=0,71$ для суглинку:

ϕ , град 26

б) величина c_2 при $e_2=0,771$

c , кПа 14

9. Модуль деформації E для суглинку при $e_2=0,71$ розраховується як нормативна велечина:

E , МПа 13

10. Розрахунковий опір супіску R_{o2} знаходимо згідно табл. 3 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД [12]
 $R_{o2}= 250 \text{кПа}$

ІГЕ-3 – Це пісок, який характеризується високою водопроникністю, він не має пластичності і має стійкий, малостискаємий скелет. Товщина цього піщаного шару складає 4,0 метри.Щільність піску $\rho=1,74 \text{ г/см}^3$, $\rho_s=2,65 \text{г/см}^3$, $W=0,1$

1. Пісок – середньої крупності

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту ρ_3 :

$$\rho_{d3} = \frac{\rho_3}{1 + W_3} = \frac{1,74}{1 + 0,1} = 1,58 \text{т} / \text{м}^3$$

3. Питома вага ґрунту: $\gamma_3 = \rho_3 \cdot g = 1,74 \cdot 9.81 = 17,07 \text{кН} / \text{м}^3$

4. Пористість ґрунту : $n_3 = \frac{\rho_{s3} - \rho_{d.3}}{\rho_{s.3}} = \frac{2,65 - 1,58}{2,65} = 0,40$

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. Коефіцієнт пористості:
$$e_3 = \frac{\rho_{s3} - \rho_{d.3}}{\rho_{d.3}} = \frac{2,65 - 1,58}{1,58} = 0,67$$

За табл. Б.18 ДСТУ дрібний пісок, що має $e_3 = 0.67 < 0.8$, він належить до середньої щільності.

6. Коефіцієнт водонасичення:
$$S_{r.3} = \frac{W_3 \cdot \rho_{s.3}}{e_3 \cdot \rho_w} = \frac{0,1 \cdot 2,65}{0,67 \cdot 1,0} = 0,40$$
, де $\rho_w = 1$ – щільність води³

За табл. Б17 ДСТУ, так як $0 < S_{r.3} = 0.4 > 0.5$, то пісок є малого ступеню водонасичення.

Одже повна назва ґрунту ІГЕ-3: пісок є середньої крупності неоднорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.

7. Так як s і φ є нормативними показниками, знаходимо їх по таблиці 1 додатку 1 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД [12], беручи до уваги різновид піску та його коефіцієнт пористості ($e_3 = 0.67$). Кут внутрішнього тертя та питоме зчеплення знаходимо за інтерполяцією (Інтерполяція — це статистичний метод (математична концепція), за допомогою якого пов'язані відомі значення використовуються для оцінки невідомої вартості).

Інвестори використовують інтерполяцію для створення нових оцінних точок даних між відомими точками на графіку. Інтерполяція використовувалася людськими цивілізаціями з давніх-давен, особливо ранніми астрономами Месопотамії та Малої Азії, які намагалися заповнити прогалини у своїх спостереженнях за рухом планет. Найпростіший і найпоширеніший вид інтерполяції — лінійна. Вона корисна тим, хто хоче оцінити вартість цінного паперу або процентної ставки для точки, де немає даних. Одне з найбільших критичних зауважень з приводу інтерполяції полягає в тому, що хоча це досить проста методологія, яка існує вже багато років, їй не вистачає точності. Інтерполяція у Стародавній Греції та Вавилоні полягала насамперед в тому, щоб робити астрономічні прогнози, які допомагали фермерам розраховувати стратегії посадки задля підвищення врожайності.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Більшість графіків, які становлять історію акцій, насправді широко інтерпольовані. Лінійна регресія використовується для побудови кривих, що приблизно становлять коливання вартості цінного паперу. Навіть якби графік, який вимірює акції за рік, включав точки даних за кожен день, не можна було б з упевненістю сказати, як буде оцінюватись акція у певний момент часу.

а) величини φ_3 при $e_3=0.67$ для дрібного піску:

φ , град 35

б) величини c_3 при $e_3=0.67$

c , кПа 1

8. Модуль деформації E для пілуватого піску при $e_3=0.67$ визначається як нормативна велечина:

E , МПа 30

9. Розрахунковий опір дрібного піску R_0 визначаємо за табл. 2 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД [].

$R_{03}=400$ кПа.

ІГЕ-4 – Це пісок, який відзначається високою водопроникністю, він не має пластичності та має стійкий, малостискаємий скелет. На даний момент на будівельному майданчику рівень ґрунтової води розташований вище, але передбачається, що в майбутньому він може піднятися до рівня ґрунтової води. Товщина цього пісчаного шару становить 3,40 метри.

Щільність піску $\rho=1.76\text{г/см}^3$, $\rho_s=2.65\text{ г/см}^3$, $W=0.09$.

1. Пісок – дрібний

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту ρ_4 :

$$\rho_{d4} = \frac{\rho_4}{1+W_4} = \frac{1,76}{1+0,09} = 1,64\text{т/м}^3$$

3. Питома вага ґрунту: $\gamma_4 = \rho_4 \cdot g = 1,76 \cdot 9,81 = 17,26\text{кН/м}^3$

4. Пористість ґрунту: $n_4 = \frac{\rho_{s4} - \rho_{d4}}{\rho_{s4}} = \frac{2,65 - 1,64}{2,65} = 0,38$

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$5. \text{ Коефіцієнт пористості: } e_4 = \frac{\rho - \rho_{d.4}}{\rho_{d.4}} = \frac{2,65 - 1,64}{1,64} = 0,62$$

За табл. Б.18 ДСТУ дрібний пісок, що має $e_2 = 0.62 < 0.8$, то його відносять до середньої щільності.

$$6. \text{ Коефіцієнт водонасичення: } S_{r.4} = \frac{W_4 \cdot \rho_{s.4}}{e_4 \cdot \rho_w} = \frac{0.09 \cdot 2.65}{0.62 \cdot 1.0} = 0,38$$

де ρ_w – щільність води і дорівнює 1.0 т/м^3

За табл. Б17 ДСТУ, так як $0 < S_{r.4} = 0.38 < 0.5$, робимо висновок, що пісок є малого ступеню водонасичення.

Одже повна назва ґрунту ІГЕ-4: пісок дрібний неоднорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.

7. Так як ϕ і c є показниками нормативними, знаходимо їх згідно таблиці 1 додатку 1 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД [], враховувати необхідно різновид піску та його коефіцієнт пористості ($e_4 = 0,62$). Кут внутрішнього тертя та питоме зчеплення знаходимо за інтерполяцією:

а) величини ϕ_4 при $e_4 = 0,62$ для дрібного піску:

ϕ , град 30

б) величини c_4 при $e_4 = 0,62$

c , кПа 2,2

8. Модуль деформації E для піску пилюватого при $e_4 = 0,62$ знаходиться як величина нормативна:

E , МПа 30

9. Розрахунковий опір піску дрібного R_0 знаходимо згідно табл. 2 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД []

$R_{04} = 300 \text{ кПа}$.

ІГЕ-5 – Це пісок, який володіє високою водопроникністю, він не є пластичним і має міцний, малостискаємий скелет. На даний момент на будівельному майданчику рівень ґрунтової води розташований вище, але за

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

прогнозами, в майбутньому цей рівень може піднятися до рівня ґрунтової води.

Товщина цього піщаного шару становить 12,20 метрів.

Щільність піску $\rho=1.87 \text{ г/см}^3$, $\rho_s=2.65 \text{ г/см}^3$, $W=0.12$.

1. Пісок – середньої крупності

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту :

$$\rho_{d5} = \frac{\rho_s}{1+W_s} = \frac{1.87}{1+0.12} = 1,67 \text{ т/м}^3$$

3. Питома вага ґрунту: $\gamma_5 = \rho_s \cdot g = 1.87 \cdot 9.81 = 18.34 \text{ кН/м}^3$

4. Пористість ґрунту: $n_5 = \frac{\rho_{s5} - \rho_{d5}}{\rho_{s5}} = \frac{2.65 - 1.67}{2.65} = 0.37$

5. Коефіцієнт пористості: $e_5 = \frac{\rho_{s5} - \rho_{d5}}{\rho_{d5}} = \frac{2.65 - 1.67}{1.67} = 0.59$

За табл. Б.18 ДСТУ дрібний пісок, відносять до щільного.

6. Коефіцієнт водонасичення S_{r5} : $S_{r5} = \frac{W_5 \cdot \rho_{s5}}{e_5 \cdot \rho_w} = \frac{0.12 \cdot 2.65}{0.59 \cdot 1.0} = 0.54$

де ρ_w – щільність води і дорівнює 1.0 т/м^3

За табл. Б17 ДСТУ, так як $0 < S_{r5} = 0.54 > 0.5$, то пісок є середнього ступеню водонасичення.

Одже повна назва ґрунту ПЕ-5: пісок є середньої крупності, щільний, середнього ступеню водонасичення.

7. Так як ϕ і c є показниками нормативними, знаходимо їх згідно таблиці 1 додатку 1 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД [12], враховуючи різновид піску та його коефіцієнт пористості ($e_5 = 0.59$):

а) величини ϕ_5 при $e_5 = 0.59$ для піску середньої крупності:

ϕ , град 36.5

б) величини c_5 при $e_5 = 0.59$

c , кПа 1,5

8. Модуль деформації E для піску крупності середньої при $e=0.59$ є як нормативна велечина:

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

E, МПа 35

9. Розрахунковий опір піску R_o визн. за табл. 2 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД [12] $R_{o5}=500$ кПа.

Для ІГЕ-5а частина показників піску крупності середньої є сталими: $\rho_{s.5a}=2.65$ г/см³, $e_{5a}=0.59$, $n_5=0,37$.

Коефіцієнт водонасичення нижче рівня WL буде $S_{r.5a}=1.0$ (пісок насичений водою).

Тоді з його розрахунків: $S_{r.5a} = \frac{W_{sat.5a} \cdot \rho_{s.5a}}{e_{5a} \cdot \rho_w} = 1.0$

Вологість водонасиченого ґрунту $W_{sat.5a}$:

$$W_{sat.5a} = W_{max5a} = \frac{e_{5a} \cdot \rho_w}{\rho_{s5a}} = \frac{0.59 \cdot 1}{2.65} = 0.22$$

Щільність ґрунту у водонасиченому стані ρ_{5a} буде:

$$\rho_{5a} = \rho_{sd} \cdot (1 + W_{at5a}) = 1.67 \cdot (1 + 0.22) = 2.04 \text{ т} / \text{м}^3$$

Питома вага ґрунту: $\gamma_{5a} = \rho \cdot g = 2.04 \cdot 9.81 = 20.01 \text{ т} / \text{м}^3$

Щільність ґрунту в завислому (у виваженому) стані:

$$\rho_{5a}^I = \frac{\rho_{s.5a} - \rho_w}{1 + e} = \frac{2.65 - 1.0}{1 + 0.59} = 1.04 \text{ т} / \text{м}^3$$

Питома вага ґрунту в завислому стані: $\gamma_{5a}^I = \gamma_{5a} - \gamma_w = 20.01 - 9.81 = 10.2 \text{ т} / \text{м}^3$

Згідно табл. 1 додатку 1 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД [12] - перехід дрібного піску пухкого від малого ступеню водонасичення до насиченого водою не впливає на механічні властивості, а залишаються:

$$\phi_{5a} = 36,5 \text{ град.},$$

$$c_{5a} = 1,5 \text{ кПа},$$

$$E_{5a} = 35 \text{ МПа}$$

Не зміниться і величина: $R_{o5a}=500$ кПа

ІГЕ-6 - глинистий ґрунт має пластичні якості, набухання при зволоженні. Потужність 5,4 м. Щільність глинистого ґрунту $\rho=1,78$ г/см³, $\rho_s=2,76$ г/см³, $W=0.20$.

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Визначаємо назву глинистого ґрунту по числу пластичності:

$$I_{p6} = W_{L6} - W_{p6} = 0.24 - 0.18 = 0.06 \text{ – супісок.}$$

3. Стан глинистого ґрунту знаходиться за показником текучості I_{L6} :

$$I_{L6} = \frac{W_6 - W_{p6}}{W_{L6} - W_{p6}} = \frac{0.20 - 0.18}{0.24 - 0.18} = 0.33 \text{ - супісок пластичний}$$

4. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту: $\rho_{d6} = \frac{\rho_6}{1 + W_6} = \frac{1.78}{1 + 0.20} = 1.48 \text{ т/м}^3$

4. Питома вага ґрунту : $\gamma_6 = \rho_6 \cdot g = 1.78 \cdot 9.81 = 17.46 \text{ кН/м}^3$

5. Пористість ґрунту : $n_6 = \frac{\rho_{s6} - \rho_{d6}}{\rho_{s6}} = \frac{2.76 - 1.48}{2.76} = 0.46$

6. Коефіцієнт пористості: $e_6 = \frac{\rho_{s6} - \rho_{d6}}{\rho_{d6}} = \frac{2.76 - 1.48}{1.48} = 0.86$

7. Коефіцієнт водонасичення : $S_{r6} = \frac{W_6 \cdot \rho_{s6}}{e_6 \cdot \rho_w} = \frac{0.20 \cdot 2.67}{0.86 \cdot 1.0} = 0.62$

де ρ_w - щільність води 1.0 т/м³

8. Нормативні показники міцності φ і c знаходимо умовно з врахуванням $I=0.35$ та $e_6=0.78$

а) величини φ_2 при $e_6=0.86$ для супіску:

φ , град 18

б) величина c_6 при $e_6=0.86$

c , кПа 9

9. Модуль деформації E для супіску при $e_6=0.86$ визначається як нормативна величина:

E , МПа 7

10. Розрахунковий опір супіску R_0 визначаємо за табл. 3 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД []

$$R_{06} = 232 \text{ кПа}$$

ІГЕ-7 - Глинистий ґрунт виявляє ознаки пластичності, зв'язності, повзучості та збільшення об'єму при вологому стані.

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Потужність 17,2 м. Щільність глинистого ґрунту $\rho=1,77 \text{ г/см}^3$, $\rho_s=2,69 \text{ г/см}^3$, $W=0,27$.

Визначаємо назву глинистого ґрунту по числу пластичності: $I_{p7} = W_{L7} - W_{p7} = 0,28 - 0,18 = 0,10$ – суглинок.

1. Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості I_{L7} :

$$I_{L7} = \frac{W_7 - W_{p7}}{W_{L7} - W_{p7}} = \frac{0,27 - 0,18}{0,28 - 0,18} = 0,90 - \text{суглинок текучопластичний}$$

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту:

$$\rho_{d7} = \frac{\rho_7}{1 + W_7} = \frac{1,77}{1 + 0,27} = 1,39 \text{ т/м}^3$$

4. Питома вага ґрунту: $\gamma_7 = \rho_7 \cdot g = 1,77 \cdot 9,81 = 17,36 \text{ кН/м}^3$

5. Пористість ґрунту: $n_7 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d2}}{\rho_{s2}} = \frac{2,69 - 1,39}{2,69} = 0,48$

6. коефіцієнт пористості: $e_2 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d2}}{\rho_{d2}} = \frac{2,69 - 1,39}{1,39} = 0,935$

7. Коефіцієнт водонасичення: $S_{r2} = \frac{W_2 \cdot \rho_{s2}}{e_2 \cdot \rho_w} = \frac{0,27 \cdot 2,69}{0,935 \cdot 1,0} = 0,78$

де ρ_w – щільність води і дорівнює $1,0 \text{ т/м}^3$

8. Показники нормативні міцності ϕ і c знаходимо враховуючи $I=0,90$ та $e_2=0,94$

а) величини ϕ_2 при $e_2=0,94$ для суглинку:

ϕ , град 14

б) величина c_2 при $e_2=0,94$

c , кПа 14

9. Модуль деформації E для суглинку при $e_2=0,94$ знаходиться як велечина нормативна:

E , МПа 6

10. Розрахунковий опір супіску R_{o2} визначаємо за табл. 3 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД [] $R_{o2} = 115 \text{ кПа}$

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

**Нормативні значення фізико-механічних показників ґрунтів
будівельного майданчика.**

№	Повне найменування ґрунту	Глибина залягання підлоги,			Щільність ґрунту, т/м ³	Природна вологість, W	Питома вага ґрунту, кН/м ³	Пористість, n	коefficient пористості, e	коefficient водонасичення, S _r	Границя		Число пластичності, I _p	Показник текучості, I _L	Питоме зчеплення, с, кПа	Кут внутр. тертя, φ, град.	Модуль деформації, E, МПа	Розрахунковий опір, R _o , кПа	Примітка		
		Глибина залягання підлоги,	природного, ρ	сухого, ρ _d							частинок, ρ _s	природна, γ								текучості, W _L	пластичності, W _p
1	Насипний	2,20	1,61	-	-	15,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Слабк гр		
2	Супісок твердий	2,80	1,83	1,56	2,67	-	0,10	17,95	-	0,42	0,71	0,37	0,17	0,11	0,06	-0,17	14	26	13	250	-
3	Пісок середньої крупності, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, неоднорідний	6,80	1,74	1,58	2,65	-	0,10	17,07	-	0,40	0,67	0,4	-	-	-	-	1	35	30	400	-
4	Пісок дрібний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, неоднорідний	10,20	1,76	1,64	2,65	-	0,09	17,26	-	0,38	0,62	0,38	-	-	-	-	2,2	30	30	300	-

Атестаційна магістерська робота

Лист

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

5	Пісок середньої крупності, щільний, середнього ступеня водонасичення, неоднорідний	16,30	1,87	1,67	2,65	-	0,12	18,34	-	0,37	0,59	0,54	-	-	-	-	1,5	36,5	35	500	-
5а	Пісок середньої крупності, щільний, водонасичений, неоднорідний	22,40	2,04	1,67	2,65	1,04	0,22	20,01	10,2	0,37	0,59	1	-	-	-	-	1,5	36,5	35	500	-
6	Супісок пластичний	27,80	1,78	1,48	2,67	-	0,20	17,46	-	0,46	0,86	0,62	0,24	0,18	0,06	0,33	9	18	7	232	-
7	Суглинок текучопластичний	45,0	1,77	1,39	2,69	-	0,27	17,36	-	0,48	0,935	0,78	0,28	0,18	0,10	0,90	14	14	6	115	-
8	Глина тверда	52	1,92	1,44	2,74	-	0,33	18,42	-	-	0,903	1	0,55	0,80	0,27	0,19	29	16	200	-	-

3. Збір навантаження

Збір навантажень виконано згідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи” [1]. Розрахунок навантажень наведений в таблицях з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n=0,95$.

Збір навантажень на 1 м² покриття та перекриття:

Вид навантаження	Характеристичне навантаження кН/м ²	Коеф. надійності γ_f	Граничне	Коеф. надійності для експл.	Експлуатаційна
1	2	3	4	5	6

Лист

Атестаційна магістерська робота

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Покриття					
Постійне					
1) Захисний шар гравію	0,52	1,3	0,68	1	0,52
2) 4 шари руберойду на мастиці	0,23	1,3	0,3	1	0,23
3) Цементно пісчана стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
4) Утеплювач керамзит	1,08	1,3	1,4	1	1,08
5) Пароізоляція	0,05	1,3	0,065	1	0,05
6) Покриття 13/(1,2·3,6)+0,1)·9,81·0,95	2,9	1,1	3,19	1	2,9
Тимчасове:					
1) Снігова 1,55·0,95	1,47	1,4	2,06	1	1,47
Всього	5,9		7,3	1	5,9
Технічний поверх					
1) Цементно пісчана стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
2) Керамзит	1,08	1,3	1,4	1	1,08
3) Покриття	2,9	1,1	3,18	1	2,9
Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
Всього	5,9		6,95	1	5,9
Перекриття					
1) Паркетна підлога на мастиці	0,16	1,3	0,21	1	0,16
2) Цементно-пісчана стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
3) Перекриття	2,9	1,1	3,19	1	2,9
4) Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
На 17 поверхів всього	65,9		74,8	1	65,9
Підлога підвалу					
1) Цементна стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
2) Бетонна підготовка 80 мм	1,7	1,1	1,82	1	1,7
3) Тимчасове	2,0	1,2	2,4	1	2,0
Всього	4,21		4,9		4,21

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Визначення вартості робіт за історською роботою					

Вид навантаження	Хар-не навантаж кН/м ²	Коеф. надійн γ_f	Граничне	Коеф. надійнос ті для експл.	Експлуа таційна
<u>тип 1 (зовнішня)</u>					
штукатурка ($\delta=20\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$)	118,8	1,3	154,4 4	1	118,8
цегла ($\delta=510\text{мм}$ $\rho=1,0\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$)	990,0	1,2	1188, 0	1	990,0
пінополістирол ($\delta=100\text{мм}$ $\rho=1,6\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$)	633,6	1,2	760,3 2	1	633,6
штукатурка ($\delta=20\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$)	118,8	1,3	154,4 4	1	118,8
<u>Всього</u>	1861,2		2257, 2		1861,2

Визначаємо несучі стіни. Робимо розрахунок пальових фундаментів під крайню стіну по осі «Е» і стіну середню по осі «Г».

Навантаження на несучі елементи вертикальні:

- По осі «Е» (крайня стіна):

$$N_1 = 15 \cdot 3 \cdot 3,23 + 4 \cdot 4,90 + 15 \cdot 4 \cdot 5,76 + 4 \cdot 7,30 = 539,75 \text{ кН/м.п.}$$

- По осі «Г» (середня стіна):

$$N_2 = 15 \cdot 3 \cdot 3,23 + (3+3) \cdot 4,90 + 15 \cdot (3+3) \cdot 5,76 + (3+3) \cdot 7,30 = 722,35 \text{ кН/м.п.}$$

4. Визначаємо несучу здатність палі:

Використовуємо бурюін'єкційні палі $\varnothing 600$ мм, $L=11800$ мм.

- для бурюін'єкційних паль несуча здатність знаходиться по формулі:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \Sigma \Sigma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$$

де, γ_c – коефіцієнт умов роботи палі, $\gamma_c=1$;

γ_{cr} - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі $\gamma_{cr}=1$;

A - площа перерізу поперечного палі, використовуємо палю $\varnothing 600$ мм

(враховуючи технологічні особливості - 620 мм);					Лист
Атестаційна магістерська робота					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

$$A = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 0,31^2 = 0,30 \text{ м}^2$$

U - периметр поперечного перерізу палі:

$$U = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,31 = 1,95 \text{ м}$$

γ_{cf} - коефіцієнт умов роботи ґрунту на поверхні бічній палі, $\gamma_{cf} = 0,8$

f_i – розрахунковий опір і-го шару ґрунту на поверхні бічній стволу палі;

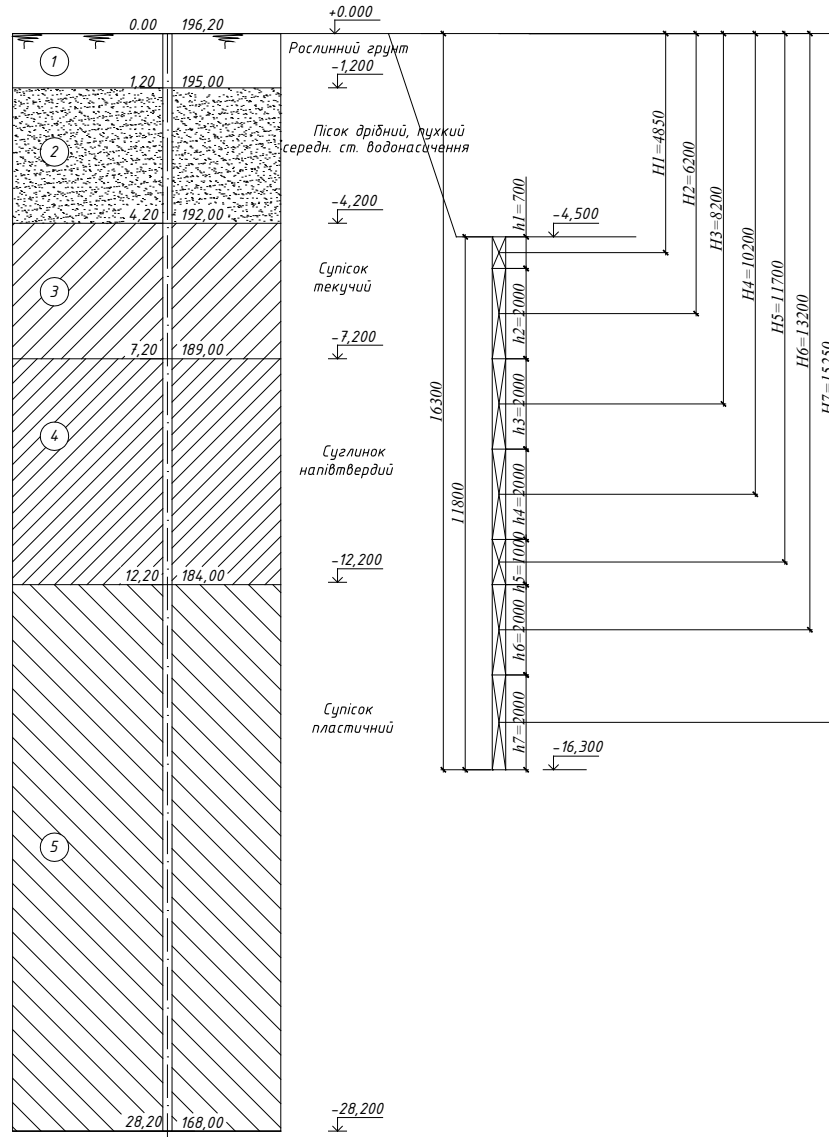
h_i – товщина і-го шару ґрунту, який торкається поверхні бічної палі;

$H_1 = 4,60 \text{ м}$	$h_1 = 2,0 \text{ м}$	$f_1 = 44,15 \text{ кПа}$
$H_2 = 6,20 \text{ м}$	$h_2 = 1,2 \text{ м}$	$f_2 = 45,20 \text{ кПа}$
$H_3 = 7,60 \text{ м}$	$h_3 = 1,6 \text{ м}$	$f_3 = 47,00 \text{ кПа}$
$H_4 = 9,30 \text{ м}$	$h_4 = 1,8 \text{ м}$	$f_4 = 48,90 \text{ кПа}$
$H_5 = 10,95 \text{ м}$	$h_5 = 1,5 \text{ м}$	$f_5 = 50,80 \text{ кПа}$
$H_6 = 12,70 \text{ м}$	$h_6 = 2,0 \text{ м}$	$f_6 = 52,80 \text{ кПа}$
$H_7 = 14,27 \text{ м}$	$h_7 = 1,15 \text{ м}$	$f_7 = 54,80 \text{ кПа}$

Несуча здатність палі буроін'єкційних:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1650 \cdot 0,3 + 1,95 \cdot 0,8 \cdot (44,15 \cdot 2,0 + 45,2 \cdot 1,2 + 47 \cdot 1,6 + 48,9 \cdot 1,8 + 50,8 \cdot 1,5 + 52,8 \cdot 2 + 54,8 \cdot 1,15)) = 1420,42 \text{ кН}$$

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



5. Визначимо розрахункові навантаження допустимого на одну палю

$$N = \frac{F_d}{\gamma_R}, \text{ кН}$$

де N – навантаження розрахункове на палю, кН;

F_d - несуча здатність палі, кН;

γ_R – коефіцієнт надійності, який знаходиться згідно ДБН В.2.1-10:2018

Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування, $\gamma_R = 1,4$

Тоді навантаження розрахункове на палю буде:

$$N = \frac{1420.42}{1,4} = 1014.6 \text{ кН}$$

Необхідна кількість палей в ростверку: $n = \frac{N_I \cdot k}{N}$

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Атестаційна магістерська робота				

k – коефіцієнт, який враховує переваження фундаменту від дії моменту і ваги власної ростверку, приймається $k = 1,1$.

1,2 – коефіцієнт усереднений переваження при розрахунку фундаменту по здатності несучій.

Кількість паль, що потрібні на 1п.м фундаменту

1. Фундамент під вісь «Е»:

Необхідна кількість паль на 1п.м фундаменту:

$$n = \frac{539,75 \cdot 1,2 \cdot 1,05 \cdot 1,0}{1014,60} = 0,67$$

Розрахункових крок паль: $L_p = \frac{1}{n} = \frac{1,0}{0,67} = 1,49 \text{ м} \geq 3d = 3 \times 0,6 = 1,8 \text{ м}$ – умова не

виконується.

Розміщення паль під стіну по осі «Е» в два ряди:

$L_p = \frac{1}{n} = \frac{2}{0,67} = 2,9 \text{ м} \geq 3d = 3 \times 0,6 = 1,8 \text{ м}$ – умова виконується. Отже крок паль

2,0м.

2. Фундамент під вісь «Г»:

Необхідна кількість паль на 1п.м фундаменту:

$$n = \frac{722,35 \cdot 1,2 \cdot 1,05 \cdot 1,0}{1014,60} = 0,89$$

Розрахунковий крок паль: $L_p = \frac{1}{n} = \frac{1,0}{0,89} = 1,14 \text{ м} \geq 3d = 3 \times 0,6 = 1,8 \text{ м}$ – умова не

виконується.

Розміщення паль під стіну по осі «Г» в два ряди:

$L_p = \frac{1}{n} = \frac{2}{0,89} = 2,22 \text{ м} \geq 3d = 3 \times 0,6 = 1,8 \text{ м}$ – умова виконується. Отже крок

паль 2,0м.

6. Розрахунок та конструювання ростверку під несучі елементи					Лист
<i>Атестаційна магістерська робота</i>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Визначення мінімальної глибини закладання ростверку в даному випадку базується на проектних рішеннях з урахуванням конструктивних особливостей.

Нульова відмітка чистої підлоги будинку приймається на рівні 0,000. Товщина ростверку складає 1,00 метр.

Мінімальна глибина закладання ростверку згідно конструкцій:

$$h_p = 1,00 \text{ м}$$

Для обчислення ростверку на згин і вибору необхідного перерізу арматури, спочатку визначається згинаючий момент. Розрахунковий згинаючий момент знаходиться на основі реакцій, що діють на палі, і вони застосовані до одного

$$\text{боку від розглядуваного перерізу. } M_{a_i} = \sum F_i \cdot X_i$$

$$M_{b_i} = \sum F_i \cdot Y_i$$

F_i – розрахункове навантаження на палю, кН;

X_i , Y_i - відстань від осі палі до розглядаемого перерізу, м.

Розрахунок міцності перерізів нормальних.

Розрахунковий проліт $L_p = 1.05 \cdot (900 - 300) = 0.63 \text{ м}$

Довжина підоснови епюри навантаження

$$a = 3.14 \cdot \sqrt[3]{\frac{2.4 \cdot 10^4 \cdot 1.3 \cdot 0.6^3}{3.14 \cdot 10^3 \cdot 0.51 \cdot 12}} = 2.2 \text{ м}$$

$a > L_p$, тоді момент розрахунковий опорний

$$M_{op} = \frac{742 \cdot 0.63^2}{12} = 24.54 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Розрахунковий момент прольоту $M_{np} = \frac{742 \cdot 0.63^2}{24} = 12.3 \text{ кН} \cdot \text{м}$

Перекриваюча сила $Q = \frac{742 \cdot 0.63^2}{2} = 224 \text{ кН}$

Арматура ростверку класу А240С

$f_{yk} = 400 \text{ МПа}$; $f_{yd} = 375 \text{ МПа}$; $f_{ywd} = 285 \text{ МПа}$; $E_s = 210 \cdot 10^3 \text{ МПа}$; $\varepsilon_{so} = 0,00174$;

$\varepsilon_{ud} = 0,025$

Бетон класу С25/30:

	$f_{ck, cube} = 30 \text{ МПа}$	$f_{cm, cube} = 38 \text{ МПа}$	$f_{ck, prism} = 22 \text{ МПа}$	$f_{cd} = 17 \text{ МПа}$	$f_{ctm} = 2,6 \text{ МПа}$	$\alpha_{лцст}$
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Атестаційна магістерська робота	

$$f_{ctk0,05}=1,8\text{МПа}; \quad E_{cm}=32,5 \cdot 10^3\text{МПа}; \quad E_{cd}=25 \cdot 10^3\text{МПа}; \quad E_{ck}=29 \cdot 10^3\text{МПа};$$

$$C_{Rd,c}=0,30\text{МПа};$$

$$\text{Робоча висота перерізу ростверку} \quad h_0 = h_p - d_0 = 60 - 5 = 55 \text{ см.}$$

Розрахунок міцності по нахиленим перерізам

$$Q > 0.6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 0.75 \cdot 1.3 \cdot 0.5 \cdot 10^3 = 293 \text{ кН}$$

В будь-якому перерізу ростверку площа перерізу арматури поперечного буде:

$$A_{si} = \frac{M_i \cdot 10^3}{0,9 \cdot h_{01} \cdot R_s}, \text{ см}^2$$

M_i - в відповідному перерізі ростверку на всю його ширину згинаючий момент, кНм.

h_{01} - в перерізу який розглядається робоча висота ростверку, см;

R_s - розрахунковий опір арматури, МПа.

Площа перерізу поперечного арматури A_{si} в цьому випадку знаходиться по значенню найбільшому: в напрямку повздовжньому (вздовж цифрових осей) по двом перерізах 1-1 та 2-2; в поперечному напрямі – по одному перерізу 3-3.

Знаходимо моменти згинальні:

$$\text{а) В перерізі 1-1:} \quad M_{1-1} = \frac{6812,5}{2} \cdot 0,45 = 1533 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\text{б) В перерізі 2-2 та 3-3:} \quad M_{2-2} = \frac{6812,5}{2} \cdot 0,9 = 3065.63 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначаємо площу перерізу поперечного арматури в плиті ростверку, беручи арматуру ростверку класу А400С:

$$\text{а) В перерізі 1-1:} \quad A_{si} = \frac{1533 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 130 \cdot 365} = 35.9 \text{ см}^2$$

$$\text{б) В перерізі 2-2 та 3-3:} \quad A_{si} = \frac{3065 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 150 \cdot 365} = 62,2 \text{ см}^2$$

Розрахунковими для підбору арматури є перерізи 2-2 та 3-3. використовуємо арматуру класу А400С: в повздовжньому та поперечному напрямку – по п'ятнадцять стержнів $\phi 20\text{мм}$ ($A_s=64,60 \text{ см}^2$).

7. Розрахунок осідання пального фундаменту					Лист
<i>Атестаційна магістерська робота</i>					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Розрахунок осідання умовного фундаменту методом пошарового підсумовування виконано відповідно до додатків "Д" та "П" ДБН В.2.1-10-2009 "Основи і фундаменти споруд. Основні положення проектування"[].

Для того, щоб виконати розрахунок осідання фундаменту на цьому сайті, необхідно:

- ввести зусилля N від розрахункового експлуатаційного навантаження;
- ввести габарити поля паль;
- задати параметри котловану;
- якщо присутні ґрунтові води то розбити відповідний ґунт на два шари (водоненасичений та водонасичений);
- обрати з випадаючого списку кількість ІГЕ (інженерно-геологічних елементів);
- ввести товщини $h, м$, питому вагу $\gamma 11, кН/м^3$ та модулі деформації $E, кПа$ ґрунтів;
- ввести суму чисел з картинки та натиснути кнопку "розрахунок".

Межі умовного фундаменту визначаються: знизу - площиною, яка проходить через нижні кінці паль; з боків - вертикальними площинами, які проходять на відстані $2h \cdot \tan(\varphi II, m/4)$ від зовнішньої грані крайніх рядів паль у куці; зверху - поверхнею планування.

При побудові умовного фундаменту використовується поняття середнього значення кута внутрішнього тертя ґрунту.

Товщу ґрунтового масиву, починаючи від підшови умовного фундаменту, розбивають на елементарні шари товщиною не більше $0,2b$. При цьому межа між шарами з різними модулями деформації повинна бути і межею між шарами методу.

Визначають середній тиск під підшовою фундаменту p за формулою без урахування власної ваги ґрунту в об'ємі умовного фундаменту та вертикальне напруження від власної ваги γ Питома вага ґрунтів, розташованих нижче рівня підземних вод, але вище водоупору, повинна прийматись з урахуванням виважувальної дії води (за винятком глин).

При визначенні σ_{zg} у водоупорному шарі належить врахувати тиск стовпа води, розташованого вище даної глибини.

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Атестована магістерська робота

Будують епюру вертикальних напружень від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшови ростверку, $\sigma_{zy,i}$, по глибині основи.

Вертикальне напруження $\sigma_{zy,i}$ на межі шару, розташованого на глибині Z від підшови фундаменту, ґрунту на рівні підшови ростверку $\sigma_{zg,0}$ до початку будівництва.

Осідання фундаменту пальового знаходимо за допомогою метода пошарового підсумування, так як не перевищує 10 м ширина умовного фундаменту.

Природній тиск на рівні підшови фундаменту умовного

$$\sigma_{zg} = 7,5 \cdot 19,42 = 139,5 \text{ кПа} = 0,140 \text{ МПа.}$$

на рівні підшови фундаменту умовного додатковий тиск

$$\sigma_{zp,0} = 0,375 - 0,140 = 0,235 \text{ МПа.}$$

від підшови умовного фундаменту визначається за формулою додатковий тиск в ґрунті на будь-якій глибині Z : $\sigma_{zp,i} = \alpha \cdot \sigma_{zp,0}$

де α - в залежності від відносної глибини і форми підшови фундаменту коефіцієнт, що враховує зміну тиску додаткового по глибині ґрунту,:

$$\sigma_{zp,0} = 0,235 \text{ МПа.}$$

Розбиваємо на шари ґрунтового товщу, яка залягає нижче підшови умовного фундаменту, товщина яких має відповідати умові

Кінцеву стабілізовану осадку i -того шару рахуємо по формулі:

$$S = \beta \sum_1^n \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i}$$

$\beta = 0,8$ – коефіцієнт; $\sigma_{zp,i}$ – середній додатковий тиск в i -му шарі ґрунту, який дорівнює половині суми додаткового тиску на верхній і нижній межі цього шару, що знаходимо по формулі (24), МПа; h_i – товщина i -го шару ґрунту; E_i – модуль деформації i -го шару ґрунту, МПа.

Обмежується умовою глибина зони стиснення: $\sigma_{zp,i} \leq 0,2 \cdot \sigma_{zg,i}$.

зручно виконувати в табличній формі розрахунки деформації основи.

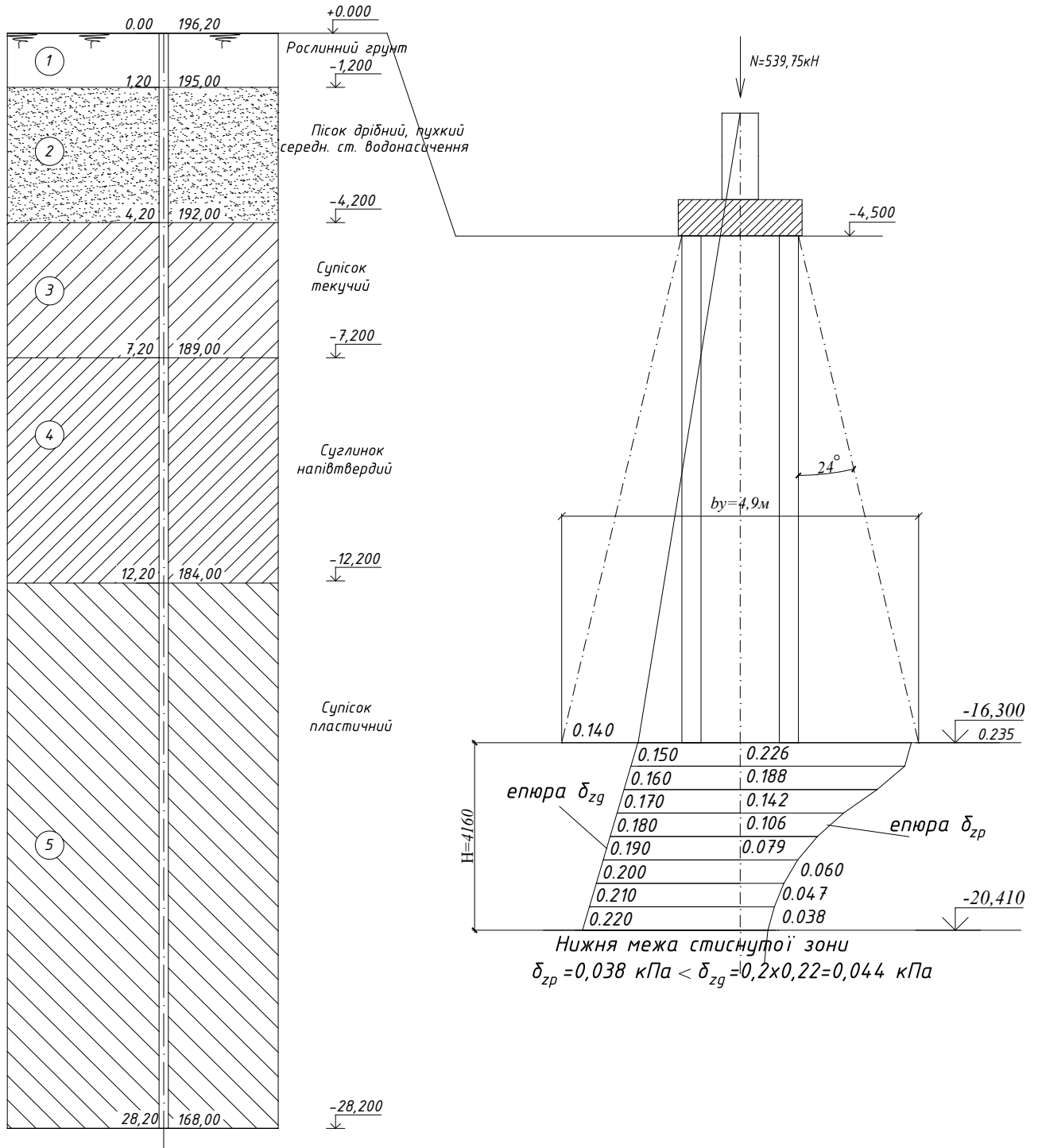
Розрахунок осідання пальового фундаменту

$Z,$	$\xi = \frac{2Z}{h}$	A	$\sigma_{zp,i},$	$\sigma_{zq,i},$	$\sigma_{zp,icp},$	$h_i,$	$E_i,$	$S_i,$	
См			МПа	МПа	МПа	см	МПа	см	Лист
<i>Атестаційна магістерська робота</i>									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

0	0	1,0	0,235	0,140	0,230	52	16,0	0,598
52	0,40	0,960	0,226	0,150	0,207	52	16,0	0,538
104	0,80	0,800	0,188	0,160	0,165	52	16,0	0,429
156	1,20	0,606	0,142	0,170	0,124	52	16,0	0,322
208	1,60	0,449	0,106	0,180	0,092	52	16,0	0,239
260	2,00	0,336	0,079	0,190	0,070	52	16,0	0,182
312	2,40	0,257	0,060	0,200	0,054	52	16,0	0,140
364	2,80	0,201	0,047	0,210	0,042	52	16,0	0,109
416	3,20	0,160	0,038	0,220				

Умова виконується $\sum S_i = 2,56 \text{ см} < S_u = 8,0 \text{ см}$

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		



Розрахункова схема осідання фундаменту пального

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Атестаційна магістерська робота

Лист

***ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА***

Консультант

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		

1. Характеристика умов будівельного майданчика

Умови будівництва

В відношенні геоморфологічному террен під нове будівництво знаходиться на плато водороздільному правого берега р. Дніпро. Рельєф майданчику рівний з незначним ухилом. Рельєф є найбільш важливим показником, що визначає поверхню міської території, впливає на планування, забудову і благоустрій міст, економіку будівництва. У містобудуванні прийнято такі категорії рельєфу: – макрорельєф – рельєф великих територій із значним перепадом висот і нерівностей поверхні; – мікрорельєф – рельєф з невеликими перепадами висот на обмеженій території. Він визначає висотне положення вулиць, входів у будинки та інше. Основні форми рельєфу – рівнинний і гірський. Рівнинний рельєф поділяють на такі категорії: 1) рівнинний (спокійний) з крутістю схилів до 4 ‰; 2) рівний з крутістю схилів 4–30 ‰; 3) слабо пересічений – 30–60 ‰; 4) пересічений – 60–100 ‰; 5) сильно пересічений – 100–200 ‰; 6) дуже сильно пересічений – більше 200 ‰. Гірський рельєф характеризують наявністю гір різної висоти. Розрізняють такі основні форми рельєфу: рівнини, гори, пагорб, улоговина, хребет, лощина чи тальвег, сідловина, схили тощо. Природний рельєф місцевості характеризують такими показниками: а) крутістю схилів, що визначають у градусах чи відсотках у напрямку, нормальному до горизонталей; б) напрямком схилів за сторонами світу; в) пересіченістю, що визначає чергування і різноманіття низин і височин; г) стабільністю форм чи їхньою рухливістю (яри, що ростуть, активні зсуви). Крутість схилів характеризують ухилом поверхні: $\operatorname{tg} \frac{h}{l} = \alpha$ (1.1) де i – крутість схилу; h – перевищення між найвищою і найнижчою точками, м; l – горизонтальна проекція лінії між точками, м; α – кут нахилу схилу. Крутість схилу виражають у градусах ($^\circ$), відсотках (%), промілях (‰), тисячних частках.

1.1.5 Вишукування проектних робіт Для складання карт і схем з інженерної підготовки необхідні дані інженерних вишукувань: а) топографо-геодезичні роботи полягають у зйомці місцевості та складанні карт і планів, що є підставою для проектно-планувальних робіт. За цими ж планами виконують

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

інженерно-містобудівну оцінку територій і намічають шляхи її інженерної підготовки; б) інженерно-геологічні здійснюють способом інженерно-геологічної зйомки, буровими, дослідними і лабораторними роботами. Геологічна характеристика території включає можливі оглядові гірничо-геологічні ризики та структуру четвертинних відкладів, що є основою фундаментів та споруд []; в) гідрогеологічні визначають наявність, тип, потужність, властивості, характер залягання, мінералізацію, умови живлення і режим ґрунтових вод. Гідрогеологічна характеристика підземних вод надається щодо їх придатності для комунального питного водопостачання із визначенням зон санітарної охорони та дотримання режиму їхнього використання []; г) гідрологічні вивчають явища і процеси, що відбуваються в поверхневих водоймищах: озерах, ріках, морях, водосховищах, болотах. Основні відомості містять інформацію про джерела живлення, закономірності режиму, їхні основні параметри, хімічний і бактеріологічний склад води, рельєфні й геологічні особливості берегової лінії та дна. Характеристика поверхневих вод виконується з урахуванням класифікації річок відповідно до вимог []. За наявності визначених гідрологічних розрахунків обов'язково враховується рівневий режим річок винятково природних паводків 1 %-го та 10 %-го забезпечення []. У разі відсутності таких розрахунків, методом інтерполяції за даними багаторічних спостережень гідрологічних постів; За умовну позначку 0,00 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху в осях «А-К»/»1-19», що відповідає абсолютній відмітці 102,10. Підземні води в період вишукувань на майданчику під будівництво не зустрілися.

Матеріал: горизонтальні несучі елементи - плити перекриття - монолітна залізобетонна плита, товщиною 200мм. Вертикальні несучі елементи - пілони перерізом 400х1200 мм, колони перерізом 400х400 та монолітні стіни товщиною 300 та 250 мм.

Матеріали, вироби та конструкції будуть постачатися автомобільним транспортом на відстані 4,20 км від об'єкта із підприємств, складів та промислових баз генпідрядної будівельної організації. Кар'єри та відвали, де

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

видобувається мінеральний та природний ґрунт, розташовані на відстані до 6 км від об'єкта. Будівництво отримуватиме енергоресурси із існуючих джерел та мереж району за тимчасовою схемою.

З метою забезпечення рівномірного виробництва продукції, а також рівномірного використання трудових і матеріальних ресурсів, рекомендується виконувати всі роботи на об'єкті поточним методом, максимально поєднуючи різні види робіт та потоки у часі.

ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ.

Відомість підрахунку об'ємів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	
		Один. виміру	Кіл-ть
1	Підготовчий етап будівництва		3%
2	Зрізання рослинного шару ґрунту	1 м3	270
3	Розробка ґрунту в котловані із навантаженням в автотранспорт	100 м3	270
4	Добірка ґрунту вручну на об'єкті	1 м3	2170
6	Влаштування паль на об'єкті	1шт.	372
7	Влаштування щебеневої підготовки на об'єкті	100м2	66.7
8	Ущільнення щебеневої підготовки на об'єкті	100м2	67
9	Влаштування з/б монолітного ростверку на об'єкті	1 м3	6147
10	Влаштування колон підвалу на об'єкті	1 м3	83
11	Влаштування стінового огородження на об'єкті	1 м3	544
12	Влаштування внутрішніх стін на об'єкті	1 м3	216
13	Влаштування з/б монолітної плити перекриття на відм. 0,000 на об'єкті	1 м3	156.8
14	Монтаж елементів сходів на об'єкті	1 ел	6

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

15	Влаштування шахти ліфту на об'єкті	1 м3	124.3
16	Влаштування монолітних з/б пілонів 1-17 поверхів на об'єкті	1 м3	745
17	Влаштування монолітних з/б плити перекриття 1-17 поверх на об'єкті	1 м3	156.8
18	Влаштування зовнішніх стін типового поверху 1-17 поверхів на об'єкті	1 м3	544.0
19	Влаштування внутрішніх стін типового поверху та перегородок 1-17 поверхів	1м3	216.0
20	Монтаж елементів сходів типового поверху 1-17 поверхів на об'єкті	1 ел	24
21	Влаштування шахти ліфту типового поверху 1-17 поверхів на об'єкті	1 м3	146.2
22	Влаштування монолітних з/б пілонів технічного поверху на об'єкті	1 м3	745
23	Влаштування монолітних з/б плити перекриття технічного поверху на об'єкті	1 м2	630
24	Влаштування стін технічного поверху на об'єкті	1 м3	233.81
25	Влаштування внутрішніх стін та перегородок технічного поверху на об'єкті	1м2	118.1
26	Монтаж елементів сходів технічного поверху на об'єкті	1 ел	2
27	Влаштування шахти ліфту технічного поверху на об'єкті	1 м3	5.5
28	Влаштування монолітної з/б плити покриття на об'єкті	1 м3	42
29	Влаштування покрівлі на об'єкті	1м2	210
30	Влаштування підлоги з лінолеуму на об'єкті	1м2	21.52
31	Влаштування підлоги з паркетної дошки на	1м2	48662

Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата

Атестаційна магістерська робота

Лист

	об'єкті		
32	Влаштування наливної підлоги на об'єкті	1м2	732.48
33	Влаштування підлоги з керамічної плитки на об'єкті	1м2	36288
34	Влаштування віконних та балконних блоків на об'єкті	100м2	80503
35	Влаштування дверних блоків на об'єкті	100м2	805
36	Влаштування гідроізоляції на об'єкті	1м2	172.2
37	Штукатурка стін підвалу на об'єкті	1м2	4150
38	Штукатурка стін типового поверху 1-17 поверхів	1м2	49800
39	Покращена штукатурка стелі на об'єкті	1м2	13020
40	Високоякісне фарбування стін водоемульсійними сумішами для паркінгу на об'єкті	1м2	4150
41	Високоякісне фарбування стін водоемульсійними сумішами для 1-17 поверхів	1м2	49800
42	Декоративне облицювання фасадів на об'єкті	100м2	158.4
43	Облицювання цоколя гранітними плитами на об'єкті	100м2	5.8

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		

На сучасному етапі розвитку будівництва спостерігається значний приріст і оновлення науково-технічної інформації та швидке впровадження наукових розробок під час будівництва, ремонту та реконструкції будівель і споруд. З кожним наступним роком, обсяг наукової інформації різноманітних інженерних і архітектурних рішень значно зростає, і нові технології, матеріали, конструкції, комплексні методи будівельних робіт і організації праці активно впроваджуються під час будівництва, ремонту та реконструкції будівель і споруд.

Календарний графік виробництва робіт.

Зведений календарний план будівництва комплексу будівель і споруд розробляють у складі проекту організації будівництва з метою визначення термінів проведення робіт підготовчого періоду, 58 черговості будівництва об'єктів, термінів початку і закінчення робіт на кожному із них. Керуючись зведеним календарним планом, на кожен період часу визначають необхідну кількість капітальних вкладень, робочих кадрів, будівельних машин, транспортних засобів, матеріалів, конструкцій, деталей і енергетичних ресурсів. Черговість будівництва окремих об'єктів визначається в необхідній послідовності їх введення в експлуатацію. В першу чергу повинні будуватися будівлі і споруди, які можуть бути тимчасово використані для потреб будівництва, що дозволить зменшити витрати на будівництво тимчасових будівель і споруд. Крім зведеного календарного плану будівництва складається план робіт, які виконують у підготовчий період. Під час складання календарних планів необхідно передбачувати потоковий метод будівництва, який забезпечує ритмічний хід робіт при постійному рівномірному завантаженні основних виконавців (робітників і механізмів). Календарний план виконання робіт повинен охоплювати всі загальнобудівельні і спеціальні роботи, починаючи від інженерної підготовки майданчика і закінчуючи оздоблювальними роботами, а також випробування і налагодження обладнання. Якщо спеціальні роботи (санітарно-технічні, електромонтажні та інші (виконуються спеціальними

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		

роботи будівельних машин і обладнання визначається за діючими одиницями або відомчими та місцевими нормами і розцінками з урахуванням даних про фактичну продуктивність праці. Необхідно мати на увазі, що нормування праці за діючими нормами і розцінками дуже трудомісткий процес, у зв'язку з чим у всіх великих будівельних підрозділах для цілей планування необхідно використати укрупнені норми, розроблені на основі виробничих калькуляцій. Укрупнені норми складаються за видами робіт на будівлю або її частину (секцію, прогін, ярус, поверх тощо) конструктивний елемент або комплексний будівельний процес. Тривалість робіт в календарному плані (графіку) визначається таким чином: до моменту складання календарного плану повинні бути прийняті методи виконання робіт, вибрані будівельні машини, механізовані установки та обладнання і прийнята інтенсивність виконання робіт. У процесі складання календарного плану необхідно передбачати експлуатацію основних будівельних машин в 2-3 зміни. Інтенсивність і тривалість механізованих робіт повинна визначатися тільки з продуктивності машин. У зв'язку з цим спочатку визначається інтенсивність і тривалість механізованих робіт, ритм виконання яких визначає всю побудову календарного плану, а потім враховують інтенсивність і тривалість робіт, які виконують вручну

Важливим етапом проектування календарного плану є вибір методів виконання робіт. Під час вибору методів виконання робіт необхідно керуватися вимогами щодо комплексної механізації робіт з застосуванням нових високопродуктивних машин, орієнтуватися на прогресивні методи праці. При визначенні основних видів робіт необхідно враховувати: • максимальне використання механізації і комплексної механізації при виконанні БМР; • використання різноманітного оснащення, пристроїв, риштування; • застосування прогресивних методів і прийомів виконання робіт, організації праці; • використання наукової організації праці в будівництві; • використання засобів малої механізації; • забезпечення

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

високої якості робіт. У сучасних умовах основними методами організації будівництва і виконання робіт є поточні, що забезпечують максимальне, при дотриманні технології і техніки безпеки, суміщення виконання різних видів робіт на об'єкті в часі, раціональне багатозмінне використання будівельних машин. Основний процес при визначенні методів виконання робіт – підбір комплектів будівельних машин і інших засобів механізації, які забезпечують максимальне зниження трудомісткості БМР. При прийнятті типу і потужності будівельних машин виходять із обсягів робіт і умов їх виконання, що визначає технічні параметри бр машини (наприклад, для монтажного крану – його вантажопідйомність на різних вильотах гаку, висоту його підняття, швидкість переміщення). Вибираючи методи виконання робіт і типи будівельних машин, необхідно керуватися вимогами економічної доцільності. Так, монтажний механізм необхідно вибирати не тільки за його технічними параметрами ($L_{\text{мак}}$, $H_{\text{мак}}$, $Q_{\text{мак}}$), а також за економічними показниками. При підборі засобів механізації необхідно передбачати застосування універсальних машин, які можуть бути використані на різних роботах з таким розрахунком, щоб інші роботи можна було виконувати за допомогою змінного робочого обладнання.

Для виконання робіт відповідно до календарного плану необхідно організувати виробничо-технологічну комплектацію об'єкта матеріально-технічними ресурсами. З цією метою складається графік постачання на об'єкт будівельних конструкцій, виробів і матеріалів, організовують складське господарство, створюють запаси конструкцій і матеріалів. Найменування, одиниці вимірювання і необхідна кількість будівельних конструкцій, виробів і матеріалів (гр. 2-4) приймаються із відомості (табл. 4.3). Після цього суцільною лінією наноситься вектор, який відповідає вектору в календарному плані укладання в діло даних конструкцій, виробів або матеріалів, з урахуванням кількості днів запасу (гр.6). Кількість завезення в день (гр.5) визначається шляхом ділення необхідної кількості (гр.4) на число днів завезення цих ресурсів. Кількість завезення в день легких

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

матеріалів – руберойду, фарби та ін. (гр.5) визначається після розрахунку необхідної кількості внутрішнього транспорту.

Нормативну кількість робочих приймають відповідно до рекомендацій, які наведені в нормативних документах і визначають необхідну кількість робітників для виконання певного виду робіт. Загалом, тривалість виконання робіт у тих випадках, коли робітничою робочою силою керує людина,

встановлюють за допомогою відповідної формули: $t = \frac{Q}{nN} k_1 k_2$

Якщо ведучим є механізм, то ця тривалість визначається за формулою:

$$t = \frac{M}{nm} k_1 k_2$$

де Q - трудомісткість робіт;

M - машиномісткість робіт;

n - Варіабельність в організації робіт рекомендується розглядати так: однозмінну роботу рекомендовано планувати для будівельних процесів, де темп робіт контролюється людиною, і двозмінну роботу - коли провідними є машини і механізми, а також при влаштуванні монолітних конструкцій, таких як бетонні, залізобетонні або цегляні, де найбільший вплив на темп робіт здійснюється людиною. Тризмінну роботу, зазвичай, планують лише в тих випадках, коли графік повинен бути оптимізований з огляду на час. N - запланована чисельність робітників у зміні;

m - чисельність запланованих машин (механізмів) у зміні;

k_1 - коефіцієнт запланований перевиконаних норм, він приймається в межах 0,93...0,97;

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

k_2 – враховуючий коефіцієнт, зниження продуктивності праці робочих яка залежить від змінності робіт (при однозмінній роботі беруть $k_2 = 1,0$, при двозмінній $k_2 = 1,04...1,06$, при тризмінній $k_2 = 1,09...1,13$).

Невідомими у формулах є тривалість і чисельність робочих чи механізмів, виконуючих роботи.

Множенням кількості робітників на змінність та тривалість роботи отримується прийнята трудомісткість.

Вихідні дані для побудови календарного графіка

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт		Посилання на ДБН	Норма часу, л-год	Трудомісткість, люд-зм		Склад бригади			Тривалість
		Один. виміру	Кіл-ть			По норм	Прийнят	Професія	Кіл-ть	Змінність	
1	Підготовчий етап будівництва		3%					бетонщик монтажник		2	10
2	Зрізання рослинного шару ґрунту	1 м3	210	Д 2.2-1-99	0.67	140.7	144	машиніст бетонник	12	2	6
3	Розробка ґрунту в котловані із навантаженням в автотранспорт	100 м3	470	Д 2.2-1-99	0.115	54.05	48	машиніст бетонник	12	2	2
4	Добірка ґрунту вручну	1 м3	217	Д 2.2-1-99	2.55	553.35	552	машиніст бетонник	12	2	23
6	Влаштування паль	1 шт.	372	Д 2.2-5-99	72.98	27148.6	27150	машиніст бетонник	15	2	905
7	Влаштування щебеневої підготовки	100м2	66.7	Д 2.2-1-99	0.32	21.344	24	бетонник	12	2	1

					<i>Лист</i>
<i>Атестаційна магістерська робота</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>	

8	Ущільнення щебеневої підготовки	100м2	67	Д 2.2-1-99	0.26	17.42	24	бетонник	12	2	1
9	Влаштування з/б монолітного ростверку	1 м3	6147	Д 2.2-6-99	1.67	10265.5	10272	тесляр арматурник бетонник	12	2	428
10	Влаштування колон підвалу	1 м3	83	Д 2.2-6-99	2.62	217.46	216	тесляр арматурник бетонник	12	2	9
11	Влаштування стінового огородження	1 м3	544	Д 2.2-6-99	2.65	1441.6	1440	тесляр арматурник бетонник	12	2	60
12	Влаштування внутрішніх стін	1 м3	216	Д 2.2-6-99	0.74	159.84	168	арматурник бетонник	12	2	7
13	Влаштування з/б монолітної плити перекриття на відм. 0,000	1 м3	156.8	Д 2.2-6-99	0.45	70.56	72	тесляр арматурник бетонник	12	2	3
14	Монтаж елементів сходів	1 ел	6	Д 2.2-7-99	4.1	24.6	24	бетонник	4	2	3
15	Влаштування шахти ліфту	1 м3	124.3	Д 2.2-6-99	3.52	437.536	432	арматурник	8	2	27
16	Влаштування монолітних з/б пілонів 1-17 поверхів	1 м3	745	Д 2.2-6-99	0.55	409.75	240	бетонник	12	2	10
17	Влаштування монолітних з/б плити перекриття 1-17 поверх	1 м3	156.8	Д 2.2-6-99	0.82	128.576	216	тесляр арматурник бетонник	12	2	9

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата							

18	Влаштування зовнішніх стін стін 1-17 поверхів	1 м3	544.0	Д 2.2-8-99	1.12	609.28	600	тесляр арматурник бетонник	12	2	25
19	Влаштування внутрішніх стін та перегородок 1-17 поверхів	1м3	216.0	Д 2.2-8-99	0.87	187.92	180	монтажник муляр	9	2	10
20	Монтаж елементів сходів 1-17 поверхів	1 ел	24	Д 2.2-7-99	13.6	326.4	324	арматурник бетонник	9	2	18
21	Влаштування шахти ліфту 1-17 поверхів	1 м3	146.2	Д 2.2-6-99	6.45	942.99	936	бетонник	12	2	39
22	Влаштування монолітних з/б пілонів технічного поверху	1 м3	745	Д 2.2-6-99	1.45	1080.25	1080	арматурник бетонник	12	2	45
23	Влаштування монолітних з/б плити перекриття технічного поверху	1 м2	630	Д 2.2-6-99	0.48	302.4	312	тесляр арматурник бетонник	12	2	13
24	Влаштування газобетонних стін технічного поверху	1 м3	233.81	Д 2.2-8-99	0.58	135.612	144	тесляр арматурник бетонник	12	2	6
25	Влаштування внутрішніх стін та перегородок технічного	1м2	118.1	Д 2.2-8-99	9.07	1071.17	1080	монтажник муляр	12	2	45

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата							

	поверху												
26	Монтаж елементів сходів технічного поверху	1 ел	2	Д 2.2-7-99	5.65	11.3	12	арматурник бетонник	6	2	1		
27	Влаштування шахти ліфту технічного поверху	1 м3	5.5	Д 2.2-6-99	4.05	22.275	24	бетонник	12	2	1		
28	Влаштування монолітної з/б плити покриття	1 м3	42	Д 2.2-6-99	3.2	134.4	144	арматурник бетонник	12	2	6		
29	Влаштування покрівлі	1м2	210	Д 2.2-12-99	0.32	67.2	72	тесляр арматурник бетонник	12	2	3		
30	Влаштування підлоги з лінолеуму	1м2	21.52	Д 2.2-11-99	56.01	1205.34	1200	покрівельник такелажник ізолювщик	10	2	60		
31	Влаштування підлоги з паркетної дошки	1м2	48662	Д 2.2-11-99	0.02	973.24	980	бетонник	10	2	49		
32	Влаштування наливної підлоги	1м2	732.48	Д 2.2-11-99	1.52	1113.37	1120	бетонник	8	2	70		
33	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1м2	36288	Д 2.2-11-99	0.03	1088.64	1080	бетонник	10	2	54		
34	Влаштування віконних та балконних блоків	100м2	80503	Д 2.2-7-99	0.01	805.03	804	бетонник	6	2	67		
													Лист
													Атестаційна магістерська робота
Изм.	Лист	№ докум.		Підпись	Дата								

35	Влаштування дверних блоків	100м2	805	Д 2.2-7-99	1.33	1070.65	1072	тесляри	8	2	67
36	Влаштування гідроізоляції	1м2	172.2	Д 2.2-13-99	3.37	580.314	576	тесляри	12	2	24
37	Штукатурка стін підвалу	1м2	4150	Д 2.2-15-99	0.34	1411	1408	ізолювальники	8	2	88
38	Штукатурка стін 1-17 поверхів	1м2	49800	Д 2.2-15-99	0.38	18924	18928	штукатари	8	2	118 3
39	Покращена штукатурка стелі	1м2	13020	Д 2.2-15-99	1.44	18748.8	18752	маляри	8	2	117 2
40	Високоякісне фарбування стін водоемульсійни ми сумішами для паркінгу	1м2	4150	Д 2.2-15-99	0.82	3403	3408	штукатари маляри	8	2	213
41	Високоякісне фарбування стін водоемульсійни ми сумішами для 1-17 поверхів	1м2	49800	Д 2.2-15-99	0.38	18924	18936	штукатари маляри	12	2	789
42	Декоративне облицювання фасадів	100м2	158.4	Д 2.2-15-99	42.6	6747.84	6744	штукатари маляри	12	2	281
43	Облицювання цоколя гранітними плитами	100м2	5.8	Д 2.2-15-99	323.2	1874.56	1870	маляри	5	2	187
44	Інші роботи	—	—	—	—	—	—	маляри	—	2	20

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата							

45	Сантехнічні роботи	—	—	—	—	—	—	облицювальнік	—	2	20
46	Електромонтажні роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
47	Благоустрій	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
48	Прийом об'єкту в експлуатацію	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20

Рішення з техніки безпеки

Склад і зміст рішень з техніки безпеки в проектах виконання робіт повинні відповідати вимогам “Техніка безпеки в будівництві”. Рішення з техніки безпеки повинні враховуватись і знаходити відображення в календарному плані виконання робіт, будівельному генеральному плані об’єкта і розроблятись у технологічних картах або організаційно-технологічних схемах на виконання робіт, пояснювальній записці. При розробці календарного плану необхідно передбачати таку послідовність виконання робіт, щоб кожна із виконуваних робіт не була джерелом виробничої небезпеки для одночасно виконуваних або наступних робіт. Строки виконання робіт і потребу в трудових ресурсах необхідно встановлювати з урахуванням забезпечення безпечного ведення робіт і часу на створення заходів з безпечного виконання робіт (тимчасове кріплення елементів будівельних конструкцій в проектному положенні, улаштування укосів або кріплення стін виїмок в ґрунті, установка тимчасових захисних огорож при виконанні робіт на висоті тощо).

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВИКОНАННЯ ЦЕГЛЯНОЇ КЛАДКИ

Область застосування

Технологічна карта створена для процесу, який включає в себе влаштування цегляної кладки на стандартному поверсі (поверхи 2-17). Цей процес включає в себе дії з улаштування фундаменту, подачі цегли та її розкладки. Висота поверху кожного становить 3,00 метри, і товщина перекриття -200 міліметрів. Для таких робіт застосовується кран LIEBHERR 180EC-H6. В дві зміни виконуються роботи комплексними бригадами.

Технологічний процес та його організація

В процес влаштування кладки цегляної входять наступні операції:

- Розміщення та пересування причалок і порядочків.
- розкладка та подача розчину і цегли.
- Викладка цегли на кутах, місцях прилягання та перетинах стін, створення маяків висотою 4-5 рядів у вигляді рубіжних штроб.
- Укладка цегли у верстові ряди та відправка на монтаж.
- Видалення зайвої цегли та обробка швів шляхом рубки і тески (за необхідності).

Установка порядочок. Порядочки розміщуються на всіх кутах, місцях прилягання та перетинах стін, а також кожні 12 метрів на прямих ділянках. Використовуючи нівелір, гнучкий водяний рівень або спеціальні лазерні прилади, на порядочках визначають відмітки для нижнього рівня віконних відкриттів, балконів, сходових площадок, перекриттів, та інших елементів, монтаж (укладка) яких пов'язаний із кладкою стін та перегородок.

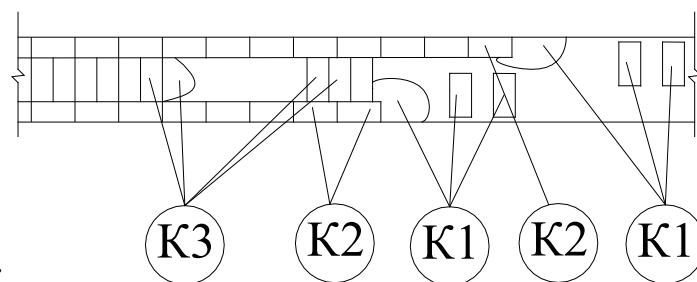
Установка причалки. Причалку розтягують між повзунками або причальними скобами і пересувають вгору в напрямку кладки, переміщаючи повзунки або переставляючи скоби. Під час кладки зовнішніх верстових рядів, для кожного ряду встановлюють причалку, а при кладці рядів внутрішніх - через кожні два-три ряди. Щоб уникнути провисання причалки, під нею, між порядочками (причальними скобами), на відстані кожних 4-5 метрів розташовують маячні цеглини в розчині і на кожній з них розміщують цеглину

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

в положенні на ребрі, що фіксує причалку між ними.

Подача і розкладання цегли і розчину. Для влаштування зовнішнього верстового ряду розміщуйте цеглу на внутрішній половині конструкції, для внутрішнього верстового ряду - на зовнішній половині, а для забутки - на одному з верстових рядів. При розкладанні цегли використовуйте стопки по дві цеглини, розташовані паралельно граням конструкції для ложкового ряду, або під кутом до них. Для тичкового ряду розміщуйте цеглину перпендикулярно до

Схема організації роботи ланки "трійка"



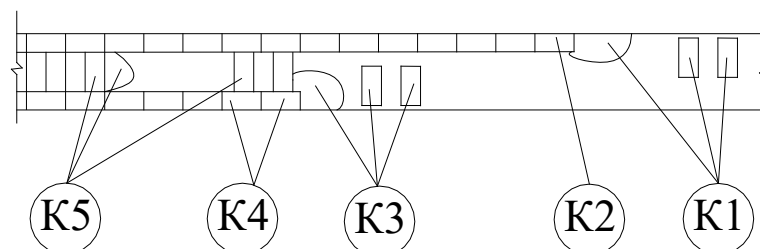
осі конструкції.

На стінах, товщина яких становить 1,5 цеглини, всі стопки розташовані паралельно граням стіни. Розчин подається на стіну із ящика за допомогою лопати, і розстиляється грядкою під 6-7 цеглин. Муляр готує розчинну постіль за допомогою кельми під час процесу кладки.

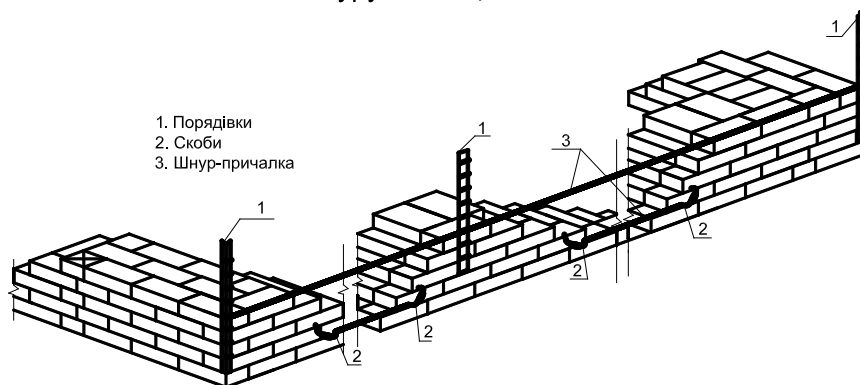
Під час зведення стін легких, зовнішній верстовий верхній ряд кладеться із цеглини, а внутрішній верхній верстовий ряд - із зовнішньої сторони.

Для розстилання та подачі розчину використовується ківш-лопата.

Схема організації роботи ланки "п'ятірка"

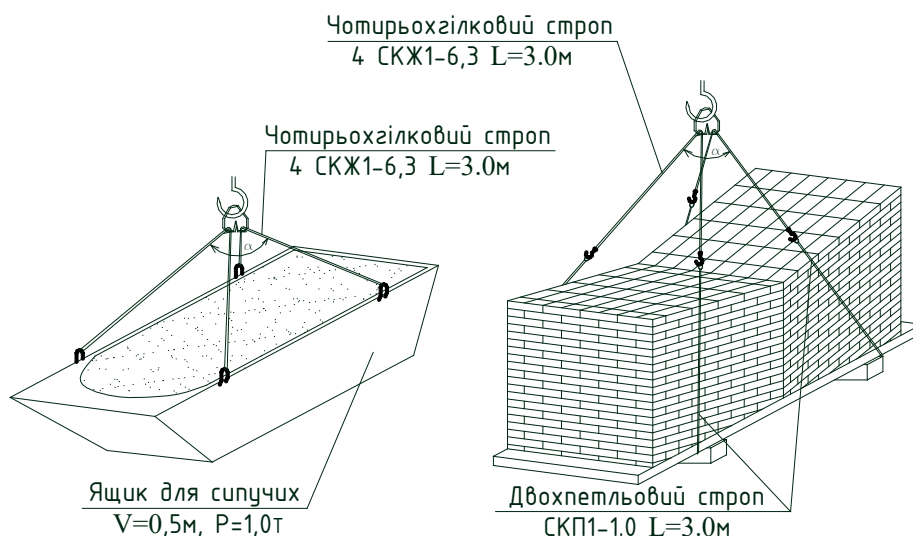


Комплексне мурування цегляних стін



Залежно від характеристик, таких як форма швів, розташування цегли в ряді, їх вологість, пластичність розчину і сезон, укладання цегли може бути виконане одним з таких методів:

- укладання впритик із підрізкою;
- укладання вприжим;
- укладання вприсик;
- укладання внапівприсик.

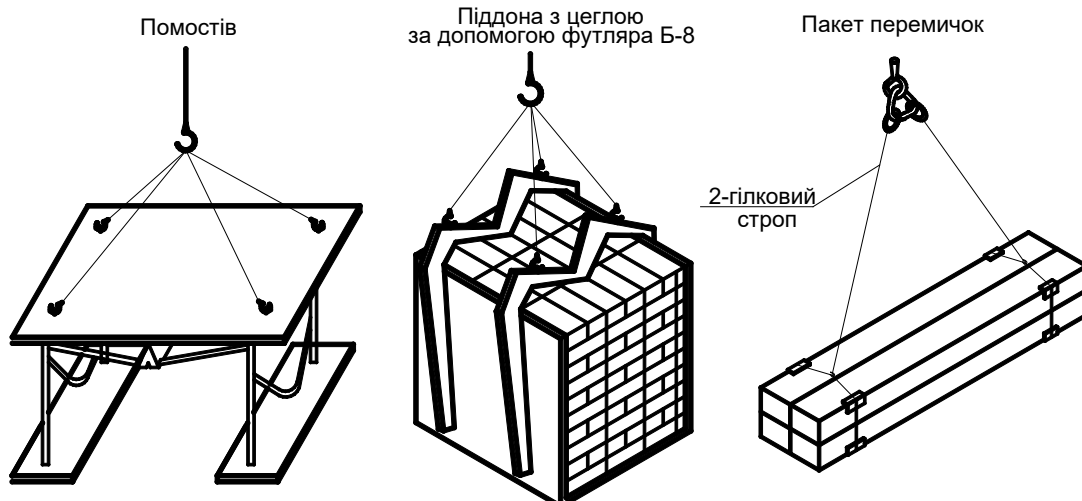


Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Атестаційна магістерська робота

Лист

Схеми стропування



Визначення потреб в машинах та механізмах

№ п/п	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кількість, шт.	Примітки
1	Баштовий кран	ЛІЕВHERR 180ЕС-Н6	1	Лстр=30
2	Машина для доставки цегли	Маз-503	1	
3	Автобетонозмішувач	СБ-159	1	

Визначення потреб в інструментах, пристроях, матеріалах

№ п/п	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кількість, шт.	Примітки
1	Ящик для розчину		6	
2	Кельма		8	
3	Молоток-кирка		8	
4	Ковш-лопата		6	
5	Шнур-причалка		4	
6	Висок		8	

Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата

Атестаційна магістерська робота

Лист

7	Інвентарні риштування		8	
8	Приставна драбина		2	
9	Двогілковий строп	2СК	2	
10	Чотирьохгілковий строп	4СК	2	
11	Нівелір	Н-30	1	
12	Нівелірна рейка		1	
13	Вимірювальні стрічка		8	
14	Підхват для завантаження цегли		2	
15	Брускові перемички	БП	165	
16	Цегла		103	
17	Розчин		62,14м ³	

Відомість підрахунку об'ємів робіт при цегляній кладці.

№ п/п	Назва роботи	Одиниці виміру	Об'єм роботи
1	2	3	4
1	Монтаж риштувань	м ³	101,8
2	Подача цегли	1000 шт	94,86
5	Подача цементного розчину	м ³	42,95
6	Цегляна кладка	м ³	101,8
7	Демонтаж риштувань	м ³	101,8

Калькуляція трудових витрат

Номер процесу	Найменування процесу	Обґрунтування			Об'єм робіт	На весь об'єм		Кваліфікаційний і чисельний склад ланки
		ДБН	Одиниця виміру	На одиницю виміру		Витрати праці	Професія,	
				Норма часу				

					Атестаційна магістерська робота	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

				люд.-год.	маш.-год.		год.	год.	розряд	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	встановлення інвентарних риштувань	6-4-4	10 м ³	1.14	0.38	10.18	11.61	4.41	тесляр 4 р. тесляр 2 р. машиніст крану 4 р.	1 2 2
2	подавання цегли на піддонах по 200 штук на робочу відмітку будівельним краном	6-5-1	1000 шт.	0.72	0.36	94.68	68.17	34.08	такелажник 2 р. машиніст кр 5 р.	1 1
3	подавання розчину в ящиках до 0,25 м ³ на робочу відмітку будівельним краном	6-5-2	1 м ³	0.54	0.27	42.95	23.19	11.60	такелажник 2 р. машиніст крану 5 р.	2 1
4	кладка стін середньої складності з прорізами під розшивку	8-6-5	1 м ³	8.25	-	101.82	839.99	-	муляр 4 розр. муляр 3 розр.	1 1
5	розбирання інвентарних риштувань	6-4-5	10 м ³	1.14	0.38	10.18	11.61	4.41	тесляр 4 р. тесляр 2 р. машиніст крану 4 р.	1 2 2

Технологічний розрахунок

№ п/п	Найменування процесу	Об'єм робіт		Трудоємність				Машини		Прийнятий склад ланки			Змінність	Тривалість
		Одиниця виміру	Кількість	за нормою		прийнята		тип	Кількість	Професія, розряд	Кількість			
				люд.-зм.	маш.-зм.	люд.-зм.	маш.-зм.							

Атестаційна магістерська робота

Лист

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

1	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	встановлення інвентарних риштувань для кладки зовнішніх стін	10 м	10.18	1.45	0.55	3	1	ЛІДПІЛК 180ЕС-Н6	1	тесляр 4 р. тесляр 2 р. машиніст крану 4 р	1 2 1	1	1
2	подавання цегли на робочу відмітку будівельним краном	1000 шт.	94.68	8.52	4.26	8	4	ЛІДПІЛК 180ЕС-Н6	1	такелажник 2р машиніст кр-5 р.	2 1	1	4
3	подавання розчину на робочу відмітку будівельним краном	1 м ³	42.95	2.90	1.45	4	2	ЛІДПІЛК 180ЕС-Н6	1	такелажник 2р машиніст кр-5 р.	2 1	1	2
4	кладка зовнішніх стін середньої складності прорізами під розшивку	1 м ³	101.82	105.00	-	102	-	-	-	муляр 4 р. муляр 3 р.	2 2	1	17
5	розбирання інвентарних риштувань для кладки зовнішніх стін	10 м	10.18	1.45	0.55	3	1	ЛІДПІЛК 180ЕС-Н6	1	тесляр 4 р. тесляр 2 р. машиніст крану 4 р	1 2 1	1	1

**Техніко-економічні показники
на цегляну кладку**

№п/п	Найменування	Одиниця виміру	Показники
1	Тривалість робіт	дні	9
2	Трудомісткість	люд-зм.	314
3	Виробіток на 1 робітника	м ³ /л-зм.	1,61
5	Обсяг робіт	м ³	101,82

Контроль якості кам'яних робіт.

Контроль якості - це організація та координація дій спрямованих на забезпечення відповідності продукції встановленим вимогам, інструмент контролю ризиків і підвищення відповідальності за результати будівельної діяльності.

При виконанні вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» щодо забезпечення нормативних характеристик матеріалів, конструкцій, обладнання, технологій і кінцевої продукції мають застосовуватися відповідні регламенти (розділ 8 п. 8.4.1.2; п. 8.4.2; п. 8.6).

Цей Регламент містить основні правила, порядок і довідкову інформацію з проведення контролю якості виконання робіт з улаштування кам'яних конструкцій, будівельних матеріалів, виробів, а також необхідні витяги з нормативних документів станом на 1 січня 2019 року. Витяги з чинних нормативних документів наведено мовою оригіналу.

Для правильного визначення контрольованих параметрів, які підлягають контролю при виконанні робіт, його складу і способу перевірки, строків проведення та оформлення відповідної виробничої документації наведені схеми контролю якості виконання робіт з улаштування кам'яних конструкцій (додаток А).

Регламент має використовуватися інженерно-технічним персоналом будівельних організацій, співробітниками органів державного архітектурно-будівельного контролю, фахівцями організацій, що здійснюють контроль за будівництвом об'єкта, у тому числі технічний та авторський нагляд. Регламент може становити інтерес для страхових компаній та інвесторів. Контроль якості включає в себе комплекс технічних та організаційних заходів з ефективного управління якістю на усіх стадіях створення об'єкта відповідно до вимог проекту, ПТД, чинних стандартів ISO серії 9000, у тому числі:

- а) контроль показників якості матеріалів, виробів, конструкцій та устаткування;
- б) контроль технологічних процесів;

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

в) контроль виконання будівельних робіт щодо:

- пожежної безпеки;
- загрози здоров'ю та безпеці людей;
- впливу на навколишнє природне середовище;
- впливу шуму та вібрації;
- економії енергетичних ресурсів.

1.3 Під час будівництва здійснюється виробничий контроль, технічний та авторський нагляд, контроль державних органів нагляду за якістю будівництва. За умови проведення науково-технічного супроводу будівництва об'єктів контроль якості виконується з урахуванням програми цього супроводу згідно з вимогами ДБН В. 1.2-5:2007.

1.4 Виробничий контроль якості виконання будівельних робіт включає:

- вхідний контроль проектної документації;
- вхідний контроль конструкцій, виробів, матеріалів та устаткування;
- операційний контроль будівельних процесів;
- приймальний контроль будівельних робіт та їх результатів.

1.4.1 Під час вхідного контролю проектної документації проводиться перевірка її комплектності, технологічності проектних рішень, відповідності умовам будівельних робіт на об'єкті.

Під час вхідного контролю конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування перевіряється їх відповідність вимогам проекту, паспортам, сертифікатам та іншим супроводжувальним документам.

Вхідний контроль продукції постачальників здійснюється у відповідності до вимог проекту та нормативної документації на конкретну продукцію. Параметри, які підлягають контролю, вид контролю, обсяг вибірки або проби визначаються з урахуванням стабільності якості продукції постачальника, ступеня освоєння продукції, впливу конкретного параметра (вимоги) на експлуатаційні властивості продукції.

Результати вхідного контролю заносяться до журналу обліку вхідного контролю, форма якого наведена у додатку Б.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Охорона праці при виконанні цегляної кладки.

При подачі каміння (розчину) для кладки фундаментів нижній кінець жолоба слід міцно встановити на упорних брусках.

3.11. Розчин для цегляної кладки слід приймати в контейнери чи на спеціально обладнаний майданчик.

Піднятий кузов автомобіля-самоскида очищати від розчину скребками чи лопатами з подовженим держакон, стоячи на землі.

3.12. Цеглу треба складувати таким чином:

- у пакетах на піддонах - не більше ніж у два яруси;
- у контейнерах - в один ярус;
- без контейнера - висотою не більше 1,7 м.

Між штабелями повинні бути переходи шириною 1 м.

3.13. Під час складування будівельних матеріалів в штабель

забороняється застосовувати прокладки круглого перерізу.

Підкладки і прокладки в штабелях повинні бути розташовані в одній вертикальній площині, їх товщина при штабелюванні панелей, блоків тощо повинна бути більше висоти монтажних петель.

3.14. П р и т у л я т и м а т е р і а л и , в и р о б и д о о г о р о ж і е л e м e н т і в т и м ч а с о в и х і к а п і т а л ь н и х с п о р у д з а б о р о н я є т ь с я .

3.15. Забороняється скидати будівельні матеріали в жолоб з одночасним прийомом їх із жолоба. Не дозволяється скидати будівельні матеріали в котловани, траншеї і на споруджуваний фундамент з брівки, перекидаючи візки.

У процесі проведення робіт стежити за станом укосів, міцністю кріплень траншей (котлованів).

У разі виникнення загрози обвалення ґрунту чи порушення

Лист

Атестаційна магістерська робота

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

міцності кріплення припинити роботу, вийти з небезпечної зони і повідомити майстра (виконроба).

Кожний ярус стіни (перегородки) споруджувати на два рядки вище рівня робочого настилу риштувань.

Під час роботи у небезпечних місцях (спорудження зовнішніх стін на рівні- перекриття, карнизів тощо) слід користуватися запобіжним поясом, сумкою для перенесення і зберігання інструменту.

У процесі кладки стін з прорізами цеглу слід розміщувати проти

Реманентні риштування встановлювати так, щоб зазор між стіною і робочим настилом складав не більше 50 мм.

На риштуваннях між стіною і складеними матеріалами, реманентом залишати прохід шириною не менше 0,6 м.

Вантажі на риштуваннях слід розташовувати відповідно до вивішених на робочих місцях схем розміщення і величин навантажень, які допускаються на ці риштування.

Нагромадження на настилах людей в одному місці не допускається.

Настили, риштування, драбини необхідно періодично очищати від будівельного бруду.

Забороняється загромаджувати підходи до драбин, та риштувань.

При перенесенні реманентних риштувань з першого яруса на другий прибрати робочий настил від матеріалів, пристосувань.

Установку порядівок при цегляній кладці слід проводити за допомогою реманентних затискачів.

Забороняється влаштовувати порядівки з дощок, які закріплюються цвяхами у шви кладки.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		

Розшивання зовнішніх швів кладки виконувати з перекриття чи риштувань після укладання кожного ряду.

Рівень кладки після кожного переміщення повинен бути не менш ніж на 0,7 м вище рівня робочого настилу чи перекриття.

Забороняється класти стіну і проводити розшивання швів, стоячи на ній.

Арматура рядової цегляної перемички повинна замуруватись на глибину не менше 25 см. Перерви в муруванні, коли одночасно виконується зовнішнє облицювання слід робити тільки після кладки стін до рівня верхнього ребра облицювальних плит.

Цеглу і дрібні блоки пакетами на піддонах слід подавати на риштування за допомогою чотири- і тристінових футлярів, які виключають можливість випадання цегли.

Піднімати цеглу можна пакетами без піддонів у контейнерах за допомогою спеціальних захватів з обов'язковим застосуванням огорожувальних футлярів.

Опускати порожні піддони, контейнери, футляри з риштувань слід вантажопідйомними механізмами.

Забороняється скидати піддони, футляри тощо з риштувань і транспортних засобів.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Здоров'я працюючого населення формується під впливом цілого комплексу факторів, серед яких умови праці, економічні умови, спосіб та якість життя – провідні, що визначають рівень здоров'я популяції та трудовий потенціал будь-якої країни.

Важливе місце у структурі факторів, що формують стан здоров'я працюючих, належить умовам праці. Одним з найбільш численних контингентів, що підпадають під дію підвищеного професійного ризику, – це працівники металургійного виробництва, 75% яких працюють в умовах, що не відповідають гігієнічним нормативам. На сучасному етапі розвитку електрометалургійного виробництва надзвичайно повільно відбувається заміна старого технологічного обладнання та впровадження новітніх технологій. Це породжує низку гострих гігієнічних проблем, і залишається суттєвим вплив небезпечних та шкідливих факторів виробничого середовища електрометалургійного виробництва на здоров'я працюючих.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори є головними причинами виникнення реальних потенційних небезпек на підприємстві. Умови праці в електрометалургійному виробництві характеризуються шкідливим мікрокліматом, інтенсивним тепловим випромінюванням, різкими температурними перепадами, високими концентраціями пилу та інтенсивним шумом. Умови праці та трудового процесу в електрометалургійному виробництві відносяться до III класу 3-го ступеня. Робоче місце сталевара електропечі має в наявності 2 чинника I ступеня, 2 чинники II ступеня і 5 чинників III ступеня. За показниками робоче місце слід вважати з особливо шкідливими і особливо важкими умовами праці.

Повне виключення небезпечних і шкідливих виробничих факторів в умовах виробництва неможливе, але зниження їх негативного впливу абсолютно необхідне та досягне завдання, яке слід вирішувати шляхом розробки і застосування відповідних заходів та засобів.

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

№ п/п	Фактор	Види робіт	Кількісна оцінка	Нормативні документи
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту	Земляні роботи	Насипний ґрунт Пісок Н= -7,50м Супісок Н=-8,0м Суглинок Н=- 25,0м Нф=-8 РГН = -23,5	ДБН А.3.2-2-2009, р.10
2	Падіння з висоти людей	земляні роботи	4,10 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 10
		бетонні роботи	51.700 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 13
		монтажні	51.700 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		камяні роботи	51.700 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 12
		покрівельні	51.700 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 17
		опоряджувальні:		ДБН А.3.2-2-2009, р.15
		а) зовнішні	51.700 м.	
		б) внутрішні	3,0м	
		ізоляційні роботи	4,10 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 16
3	Падіння з висоти матеріалів, конструкцій, тощо	земляні роботи	4,10 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 10
		бетонні роботи	51.700 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 13
		монтажні	51.700 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		камяні роботи	51.700 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 12
		покрівельні	51.700 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 17
		опоряджувальні:		ДБН А.3.2-2-2009, р.15
		а) зовнішні	51.700 м.	
		б) внутрішні	3,0м	
		ізоляційні роботи	4,10 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 16

4	Транспортні машини та їх робочі органи	Транспортні роботи	Швидкість руху не більше 10км/год. На поворотах 5км/год, Ширина дороги 6м, $R \geq 12$ м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8 ДБН А.3.1-5-2016
5	Вантажо-підіймальні машини	Переміщення матеріалів, конструкцій, LIEBHERR 180EC-H6	$R_{м.з.} = 40,0$ м $R_{н.з.} = 47,0$ м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8 НПАОП 0.00-1.01-07
6	Шкідливі фактори	Електрозварювальні роботи: пил	0,15 мг/м ³	НПАОП 0.00-5.23-01 ГОСТ 12.1.005-88*
		Газополуменеві роботи: ацетилен	0,1 мг/м ³	
		Опоряджувальні роботи: ацетон	200 мг/м ³	
7	Недостатня освітленість	земельні роботи бетонні роботи цегляні роботи монтажні роботи покрівельні роботи зварювальні роботи оздоблювальні роботи а) зовнішні б) внутрішні ізоляційні роботи а) зовнішні	10 Лк 30 Лк 10 Лк 30 Лк 30 Лк 50 Лк 30 Лк 100 Лк 30 Лк 30 Лк	ДБН В.2.5-28-2006 ДСТУ Б А.3.2-15:2011

Лист

Атестаційна магістерська робота

Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата
------	------	----------	---------	------

		б) внутрішні		
8	Шум	земельні роботи бетонні роботи цегляні роботи зварювальні роботи монтажні роботи ізоляційні роботи а) зовнішні б) внутрішні оздоблювальні роботи а) зовнішні б) внутрішні	65 дБ 80 дБ 80 дБ 80 дБ 80 дБ 75 дБ 75 дБ 70 дБ 70 дБ	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
9	Вібрація	Ущільнення бетонної суміші Експлуатація машин і механізмів	$V_1 = 0,02$ м/с $V_2 = 0,04$ м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012- 2008 ДСН 3.3.6.39-99
10	Мікроклімат	Термічні роботи: Зварювальні Покрівельні Роботи на відкритому повітрі: земельні роботи бетонні роботи зварювальні роботи	$t=2000^{\circ}\text{C}$ $t=180^{\circ}\text{C}$ $V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с	ДБН А.3.2-2-2009 ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99

		монтажні роботи оздоблювальні роботи: а) зовнішні б) внутрішні	$V = 12 \text{ м/с}$ $V = 3,2 \text{ м/с}$	
11	Електростру м	електрозварюваль ні	6000 / 380 В	ДСТУ Б А.3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ПУЕ 2014
		машини, механізми	380 В	
		електромонтажні	220, 380 В	
		освітлення	220 В	
12	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	РБЗ=III	ДСТУ. В.2.5-38-2008
13	Пожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{\text{вог.}} = \text{II ступінь}$ $K_{\text{п/в}} = \text{В}$	ДБН В.1.1-7-2002 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1-36:2016

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>		

Оперативний контроль з боку керівників робіт і підрозділів підприємства проводиться згідно із затвердженими посадовими обов'язками. Служба охорони праці контролює виконання вимог безпеки праці у всіх структурних підрозділах та службах підприємства. У справі створення здорових та безпечних умов праці значна роль відводиться громадському контролю, який здійснюється комісією з питань охорони праці підприємства та громадськими інспекторами з охорони праці. Контроль за станом охорони праці на підприємстві проводиться на трьох рівнях.

На першій ступені контролю майстер спільно з громадським інспектором профгрупи щоденно перевіряють стан охорони праці на виробничій дільниці. На другій ступені – начальник цеху спільно з громадським інспектором два рази в місяць перевіряють стан охорони праці згідно із затвердженим графіком. На третій ступені контролю щомісячно (згідно із затвердженим графіком) комісія підприємства під керівництвом головного інженера перевіряє стан охорони праці на підприємстві.

До складу комісії входять: головний інженер, голова комісії з охорони праці профкому, керівник медичної служби, працівник пожежної охорони та головні спеціалісти підприємства (технолог, механік, енергетик). Результати роботи комісії фіксуються в журналі трьохступеневого контролю і розглядаються на нараді. За результатами наради видається наказ по підприємству. Комісія створюється на підприємстві з числом працюючих 50 і більше чоловік.

Комісія охорони праці формується зі спеціалістів, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем не менше 3-х років. Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників населення України з питань охорони праці – один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці. Фундаментальній основі безпеки праця необхідна умова вдосконалення управління охороною праці й безпеки ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аварій і травматизму на

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

виробництві.

Зони безпеки та їх огороження. Методи та засоби забезпечення безпеки праці обирають на основі виявлених небезпечних факторів, специфічних для окремого технологічного процесу, а також вивчення зони дії та особливостей кожного з виявлених факторів. Небезпечна зона — це простір, у якому можлива дія на працюючого небезпечного і шкідливого виробничого чинника.

Для того, щоб запобігти з'явленню людини в небезпечній зоні, а також локалізувати цю зону і зменшити її розміри до можливого мінімуму, використовують різні засоби захисту. Засоби захисту можуть бути об'єктивні (огороження, блокування) і суб'єктивні (запобіжні знаки і написи, сигнальні пристрої, фарбування). Суб'єктивні засоби не можуть гарантувати надійний захист від дії шкідливих факторів, оскільки стан людини внаслідок втоми, поганого самопочуття, шуму, вібрації може погіршуватися, що пов'язано з небезпекою виникнення нещасного випадку. Огороджуючи пристрої застосовують для ізоляції людини, її частин тіла, одягу від механізмів, що рухаються та обертаються, від небезпечних струмопровідних частин обладнання, яке перебуває під напругою, а також зон високих температур, шкідливих випромінювань і місць, де можливий виліт деталей при обробці або внаслідок вибуху. Огороджуючи пристрої поділяються на стаціонарні, відкидні чи розсувні, змінні та переносні. Стаціонарні огороження ізолюють небезпечні зони, механізми різних машин і окремі ділянки робочих місць. Всі приводні, передавальні та робочі механізми, якщо це можливо за технологією, розміщуються у корпусі машини. Відкидні чи розсувні огороження використовуються для укриття систем приводу та приєднуються до нерухомих частин машин. Змінні огороження використовують для укриття приводних, передавальних механізмів, які не потребують наладки, чистки та огляду під час роботи обладнання. Переносні огороження використовують при ремонтах та налагодженні для захисту людини від випадкових доторкань до механізмів,

					<i>Атестаційна магістерська робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Концепція циркулярної економіки втілює у собі ідею впровадження кругообігу (циркуляції) ресурсів для забезпечення стійкого економічного зростання. Основна її суть полягає у тому, що ресурси багаторазово повертаються для використання в наступних виробничих циклах, що сприяє збереженню та більш раціональному використанню природно-ресурсного, виробничого, фінансового та кадрового потенціалу підприємства. [1]

Актуальність впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах підтверджується стратегічним документом Європейської комісії «Маніфест для ресурсоефективної Європи» від 17 грудня 2012 року, що декларує перехід до циркулярної економіки як пріоритетний напрям розвитку економічної системи ЄС. [1]

В Україні стан впровадження циркулярної економіки на підприємствах перебуває у зародковому стані. Війна на території країни та відповідна економічна нестабільність ускладнили розвиток підприємств у напрямку сталості, ресурсної ефективності та збереження навколишнього середовища. [1]

Уряд України прийняв «Національну економічну стратегію на період до 2030 року» від 1 березня 2021 р., яка передбачає широкомасштабну перебудову економіки відповідно до принципів циркулярної економіки. У рамках стратегії передбачено запровадження вторинного використання відходів, розвиток системи управління відходами, підвищення екологічної ефективності виробництва та розвиток зелених технологій. Це підтверджує актуальність дослідження циркулярної економіки та її врахування у стратегічному управлінні підприємствами. [1]

Врахування принципів циркулярної економіки та її особливостей при формуванні стратегії може стати рушієм до змін у проектуванні бізнес-процесів, розподілі та використанні ресурсів, формуванні соціальної відповідальності, дбайливого ставлення до навколишнього середовища та співпраці зі стейкхолдерами. [1]

Вагомий внесок у дослідження впровадження циркулярної економіки та стратегічного управління підприємствами зробили І. Ансофф, Л. Романюк, М. І. Ігнат'єва, А. Томпсон, Дж. Стрікленд, З. Шершньова, К. Хаттен, Дж. Хіггінс,

Д. Шендель, К. Хаттер, Дж. Сміт, Д. Арнольд, Б. Біззель, М.Портер, Ю.Данько, І. Кузнецова, О. Подра, А. Мазур, І.Зварич, О.Мельник, М. Руда, Н. Горбаль, Х. Залуцька, Й. Шумпетер Г. Саймон, Дж. Куїн, Л. Болман, Т. Діл, Т. Пітерс, Р. Уотермен, Дж. Джонсон, М. Ханнан, Дж. Фріман, Р. Лінч, Ф. Девід, Г. Гіслоп, Дж. Гілл, Ф. Жиюнь, У. Найлінг, Ж. Юань, К. Боулдинг та багато інших. Основні наукові доробки авторів у цій сфері стосуються дослідженню сутності стратегічного управління, його базових моделей, характеристики концепції циркулярної економіки, її основних принципів та переваг. [1]

Для досягнення зазначеної мети у роботі встановлено і розв'язано такі завдання:

- удосконалити механізм формування та вибору стратегій управління зворотними матеріальними потоками в умовах циркулярної економіки на підприємствах; [1]

- розвинути систему оцінювання ефективності впровадження циркулярної економіки у стратегію підприємствах.

Об'єктом дослідження є стратегічне управління підприємствами в умовах циркулярної економіки.

Предметом дослідження є теоретико-методологічні та методико-прикладні засади впровадження та реалізації стратегій циркулярної економіки на підприємствах. [1]

Особливості стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки [15]

У мінливих ринкових умовах для отримання довгострокових конкурентних переваг компанії повинні враховувати нові концепції та методи управління, що ґрунтуються на збалансуванні унікальної цінності компанії, її основних компетенцій, соціальної відповідальності перед власниками та кредиторами, працівниками та місцевою громадою, перед клієнтами та природним середовищем. [15]

Зважаючи на проблему вичерпності та обмеженості природних ресурсів, ідея впровадження кругообігу (циркуляції) ресурсів для забезпечення сталого економічного зростання є особливо актуальною. Ця ідея втілюється у концепції циркулярної економіки. Основна її суть полягає у тому, що ресурси багаторазово повертаються для використання в наступних виробничих циклах, що сприяє збереженню та більш раціональному використанню природно-ресурсного, виробничого, фінансового та кадрового потенціалу підприємства (Злотнік, Мельник, 2020b). [15]

Концепція циркулярної економіки – одна з передових концепцій сталої, екологічно безпечної, ресурсоефективної економічної системи. Основна ідея циркулярної економіки полягає в тому, щоб замість використання ресурсів в одноразовому циклі перейти на систему повторного використання та відновлення ресурсів у багатьох виробничих циклах. Крім того, впровадження циркулярної економіки може допомогти зменшити негативний вплив господарської діяльності на довкілля та споживчу поведінку населення. [15]

Для впровадження концепції циркулярної економіки важливо розробити стратегічні управлінські рішення, що враховують соціальні, екологічні, управлінські та економічні аспекти. Для успішного функціонування підприємства в циркулярній економіці необхідно сформулювати та вибрати стратегії управління, які сприятимуть створенню відповідної бізнес-моделі. Ця модель повинна забезпечувати збільшення доданої вартості бізнесу,

підвищення конкурентоспроможності і задоволення очікувань та потреб споживачів. [15]

Тлумачення поняття «циркулярна економіка» можна класифікувати за двома основними підходами: ресурсо-орієнтованим (спрямованість циркулярної економіки на зміну системи розподілу та обігу ресурсів) та економіко-орієнтованим (розуміння циркулярної економіки як нової системи ринкових відносин та шляху до економічного зростання). [15]

Приклади застосування згаданих підходів різними авторами та інституціями узагальнені у табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Трактування поняття «циркулярна економіка»
за підходами різних авторів

Підходи	Автори	Трактування поняття «циркулярна економіка»
Ресурсо-орієнтований	Г. Гіслоп, Дж. Гілл	Стратегія розвитку, яка забезпечує максимальну ефективність використання ресурсів та мінімізує виробництво відходів у контексті сталого економічного та соціального розвитку (Hislop, Hill, 2011).
	Фонд Еллен Мак-Артур	Економіка, якій властивий відновний і замкнений характер. Циркулярна економіка виходить за рамки прагнення до зменшення кількості відходів, сприяє технологічним, організаційним та соціальним інноваціям, аби "проекувати" використання відходів з самого початку виробничого циклу (Ellen MacArthur Foundation, 2015).
	Світовий Ресурсний Форум	Промислова економіка, в якій матеріальні потоки продовжують циркулювати з високою швидкістю без потрапляння матеріалів у біосферу, якщо вони не є біологічно поживними речовинами (World Resources Forum, 2012).
Економіко-орієнтований	Ф. Жиюнь, У. Найлінг	Режим економічного розвитку, який вимагає дотримання екологічних законів. По суті, це екологічна економіка, яка дотримується принципів "скорочення використання ресурсів, повторного використання продуктів та переробки" (Zhijun, Nailing, 2007, с. 97).
	Ж. Юань	Модель економіки, що діє на основі принципів скорочення, повторного використання та переробки матеріалів та енергії. Цей підхід має на меті досягнення ефективної економіки при викиді меншої кількості забруднюючих речовин, що вимагає повної реформи всієї системи людської діяльності (Yuan, 2006).
	Європейська Комісія	Стратегія розвитку, яка тягне за собою економічне зростання без збільшення споживання ресурсів, глибоко трансформує виробничі ланцюги та звички споживання та змінює промислові системи (European Commission, 2014).

Примітка: сформовано автором

Отже, більшість авторів у своїх визначеннях наголошують на ефективності використання ресурсів як ключовому пріоритеті концепції циркулярної економіки. Прихильники економіко-орієнтованого підходу зосереджують свою увагу на трансформації ланцюга створення вартості та моделях переробки, повторного використання, скорочення обсягів відходів. У деяких визначеннях було акцентовано увагу на зміні підходів до споживчої поведінки загалом (Злотнік, Мельник, 2020b). [15]

Узагальнюючи наведені трактування, поняття «циркулярна економіка» слід розуміти як модель трансформаційної економіки, яка принципово змінює системи виробництва та споживання ресурсів, діє за аналогією екосистеми, орієнтована на сталий розвиток та створює унікальну цінність завдяки круговому обігу матеріальних та нематеріальних потоків. [16]

У зв'язку з вичерпанням природних ресурсів та критичною екологічною ситуацією у світі, принципи циркулярної економіки стали пріоритетними для більшості країн, зокрема, й для країн Європейського Союзу. 17 грудня 2012 року був опублікований стратегічний документ Європейської комісії, що має назву «Маніфест для ресурсоефективної Європи», в якому зазначено, що «ЄС не має жодного вибору, окрім як перехід до ресурсозберігаючої та, в кінцевому результаті, регенеративної циркулярної економіки» (European Commission, 2012). Очевидно, що таке твердження актуальне й для України. [16]

Циркулярна економіка є сучасною альтернативою існуючій лінійній (розподільчій) економіці, яка ґрунтується на принципі «візьми, використай, викинь». Лінійна економіка передбачає структуру бізнес-процесів, в межах яких на вході до виробничої системи надходить сировина та матеріали, далі відбувається їх обробка, а на виході отримується готовий продукт (рис. 1.5) (Роледерс, 2021, с.236-237) [16]

Така модель не враховує, що часто її результатом є шкідливі викиди в навколишнє середовище. На етапі передачі кінцевого продукту споживачам виробничий цикл завершується – ресурси, енергія і праця, що були використані, вже не мають жодного значення у ланцюзі створення вартості.



Рис. 1.5. Модель функціонування лінійної економіки

З метою більш ретельного аналізу системи циркулярної економіки та її ключових елементів доцільно графічно проілюструвати модель її функціонування (рис.1.6). [16]



Рис. 6.2 Модель функціонування циркулярної економіки

Примітка: джерело (Ellen MacArthur Foundation, 2015)

[16]

Що стосується принципів циркулярної економіки, у 2013 році вони були сформульовані як «3R» (reduce, reuse, recycle). У 2018 році Всесвітній економічний форум розширив базові принципи циркулярної економіки до «10R» (refuse, rethink, reduce, reuse, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recycle), що наведені на рис 1.7 (Руда, 2021, с. 212-215). [16]

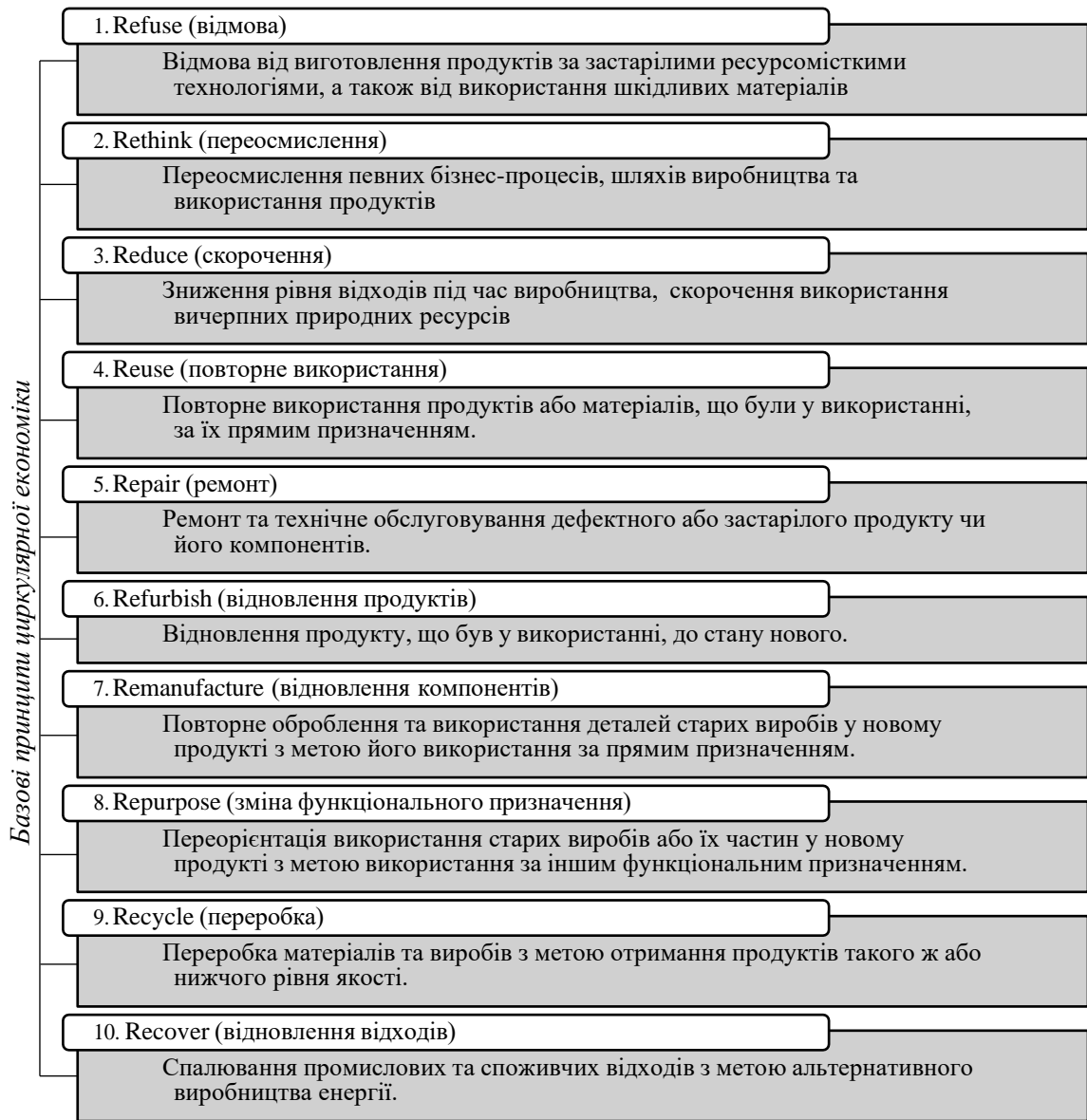


Рис. 6.3. Базові принципи циркулярної економіки «10R»

Примітка: сформовано автором на основі опрацювання джерела (Руда, 2021, с. 212-215)

Досягнення цілей впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах може бути результатом комплексного підходу та впровадження відповідних стратегій. Основні цілі впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах наведені на рис 6.4. [16]

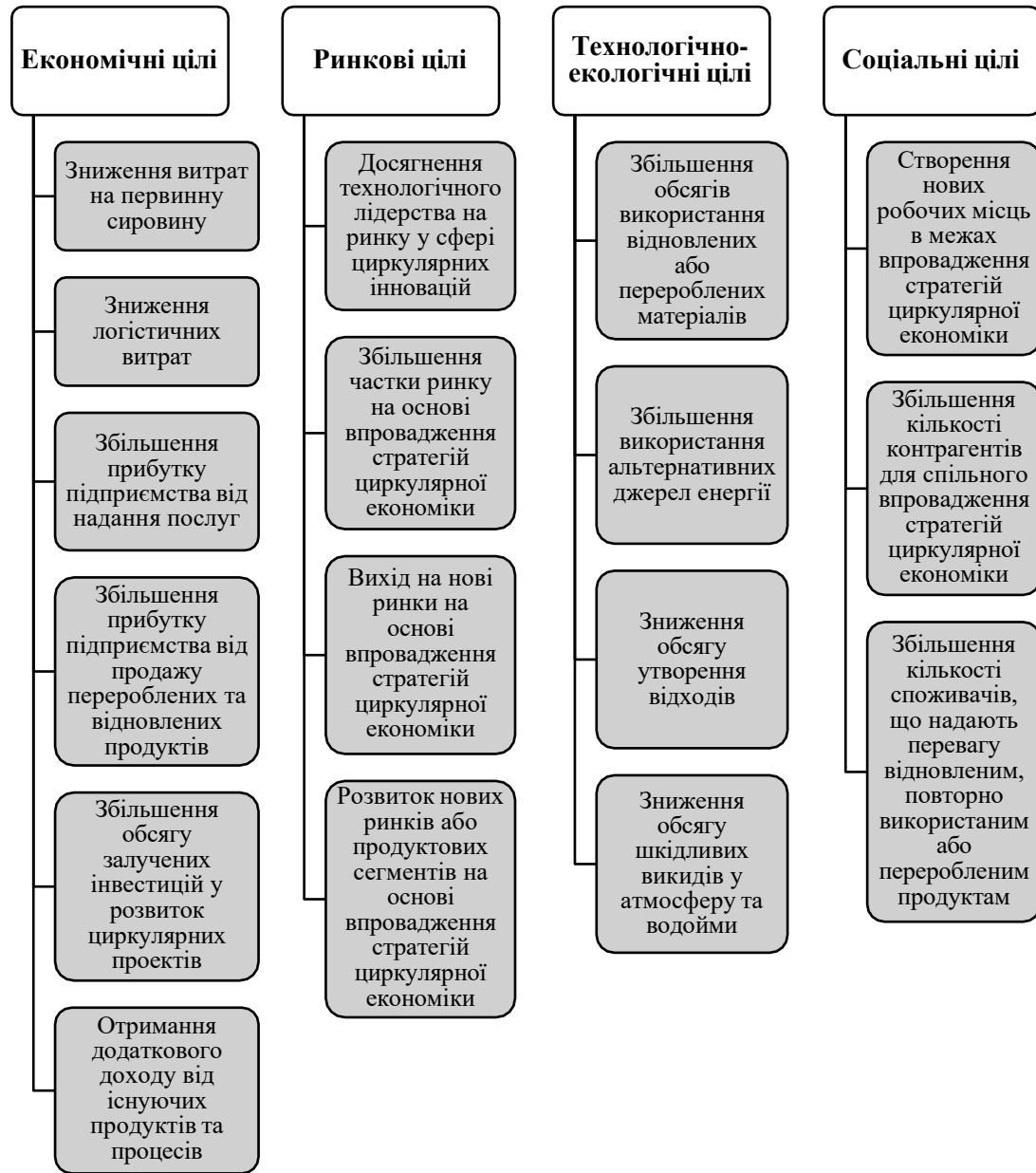


Рис. 6.5. Цілі впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах

На основі аналізування принципів, мотивів та цілей впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах було розвинуто типологію стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах (рис. 6.6). [16]

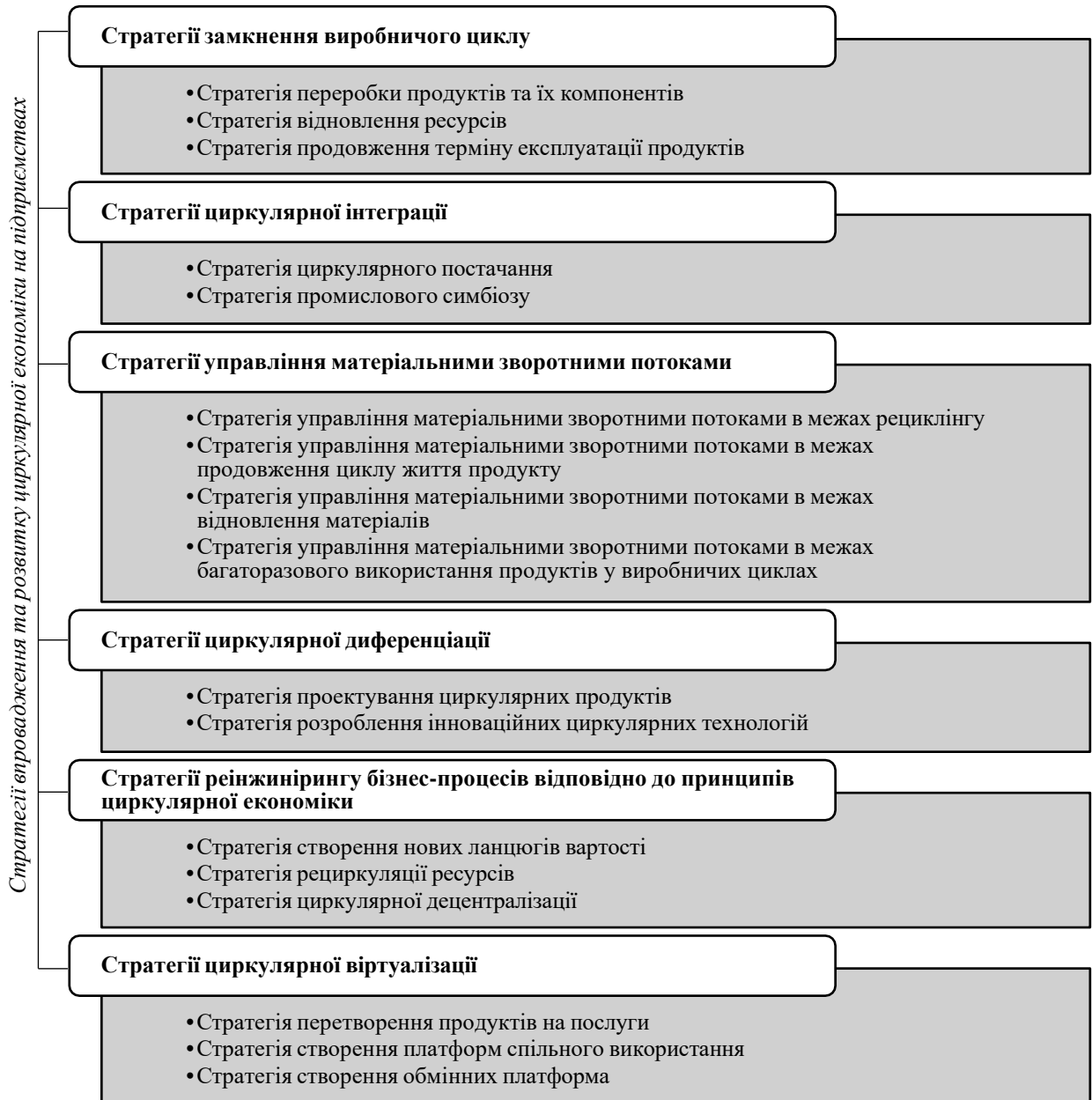


Рис. 6.6. Стратегії впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах

Примітка: розвинуто автором

Стратегія створення обмінних платформ має численні переваги, такі як сприяння спільному використанню ресурсів, збільшення доступності вторинної сировини та виробничих ресурсів, зменшення необхідності в нових продуктах та зменшення негативного впливу на довкілля. Крім того, вона сприяє створенню економічних можливостей для підприємств і стимулює інновації у сфері відновлювального виробництва та ресурсозбереження (Злотнік, 2023b). [16]

Оскільки реалізація стратегій повинна відображатись у цілях підприємства, доцільно відобразити ключові цілі впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах в умовах реалізації кожної з запропонованих стратегій (табл. 6.1). [16]

Таблиця 6.1

Стратегії та відповідні їм цілі впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах

Стратегії впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах	Цілі впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах
1	2
Стратегія переробки продуктів та їх компонентів	Збільшення прибутку підприємства від продажу перероблених продуктів Збільшення використання альтернативних джерел енергії
Стратегія відновлення ресурсів	Збільшення прибутку підприємства від продажу відновлених та перероблених продуктів Зниження обсягу утворення відходів
Стратегія продовження терміну експлуатації продуктів	Збільшення прибутку підприємств від надання послуг Зниження обсягу утворення відходів
Стратегія циркулярного постачання	Зниження витрат на первинну сировину Збільшення кількості контрагентів для спільного впровадження стратегій циркулярної економіки
Стратегія промислового симбіозу	Збільшення обсягу залучених інвестицій у розвиток циркулярних проектів Збільшення кількості контрагентів для спільного впровадження стратегій циркулярної економіки
Стратегія управління матеріальними зворотними потоками в межах рециклінгу	Зниження витрат на первинну сировину Зниження логістичних витрат Збільшення кількості споживачів, що надають перевагу відновленим, повторно використаним або переробленим продуктам

Продовження таблиці 1.11

1	2
Стратегія управління матеріальними зворотними потоками в межах продовження циклу життя продукту	Отримання додаткового доходу від існуючих продуктів та процесів Збільшення прибутку підприємств від надання послуг Збільшення кількості споживачів, що надають перевагу відновленим, повторно використаним або переробленим продуктам
Стратегія управління матеріальними зворотними потоками в межах відновлення матеріалів	Збільшення обсягів використання відновлених або перероблених матеріалів Збільшення кількості споживачів, що надають перевагу відновленим, повторно використаним або переробленим продуктам
Стратегія управління матеріальними зворотними потоками в межах багаторазового використання продуктів у виробничих циклах	Зниження обсягу утворення відходів Зниження обсягу шкідливих викидів у атмосферу та водойми Збільшення кількості споживачів, що надають перевагу відновленим, повторно використаним або переробленим продуктам
Стратегія проектування циркулярних продуктів	Розвиток нових ринків або продуктових сегментів на основі впровадження стратегій циркулярної економіки Вихід на нові ринки на основі впровадження стратегій циркулярної економіки
Стратегія розроблення інноваційних циркулярних технологій	Досягнення технологічного лідерства на ринку у сфері циркулярних інновацій
Стратегія створення нових ланцюгів вартості	Створення нових робочих місць в межах впровадження стратегій циркулярної економіки
Стратегія рециркуляції ресурсів	Отримання додаткового доходу від існуючих продуктів та процесів Зниження обсягу утворення відходів Зниження обсягу шкідливих викидів у атмосферу та водойми
Стратегія циркулярної децентралізації	Зниження логістичних витрат Зниження обсягу утворення відходів Зниження обсягу шкідливих викидів у атмосферу та водойми
Стратегія перетворення продуктів на послуги	Збільшення прибутку підприємства від надання послуг Збільшення частки ринку на основі впровадження стратегій циркулярної економіки
Стратегія створення платформ спільного використання	Збільшення прибутку підприємств від надання послуг Збільшення кількості споживачів, що надають перевагу відновленим, повторно використаним або переробленим продуктам Вихід на нові ринки на основі впровадження стратегій циркулярної економіки
Стратегія створення обмінних платформ	Збільшення прибутку підприємств від надання послуг Збільшення кількості споживачів, що надають перевагу відновленим, повторно використаним або переробленим продуктам Вихід на нові ринки на основі впровадження стратегій циркулярної економіки

У 2020 році Фонд Еллен Мак-Артур розробив «Стратегію економічного відновлення після COVID-19». [16] У цьому документі виділено 10 циркулярних інвестиційних можливостей у 5 ключових секторах економіки: будівництво, пластикове упакування, мода, харчова промисловість,

мобільність (Ellen MacArthur Foundation, 2020a). [16]

У сфері будівництва циркулярні інвестиції передбачають підвищення енергоефективності, «розумні» технології для дому, переробку будівельних матеріалів та відходів. Також перспективним є впровадження модульних будівельних методів, оскільки такі інноваційні способи будівництва є низьковитратними та ресурсоефективними. [16]

За даними групи Світового банку, у впровадженні стратегій циркулярної економіки існують перешкоди, з якими стикаються підприємства на різних рівнях їхнього операційного середовища, включаючи специфічні бар'єри під прямим контролем фірм (мікрорівень); ті, які впливають на безпосереднє середовище, що оточує діяльність фірми, включаючи співпрацю вздовж і між ланцюгами створення вартості та секторами (мезорівень) та загальноекономічні перешкоди, пов'язані з тим, як функціонують цілі ринки (макрорівень) (рис. 2.1) (World Bank, 2022). [16]

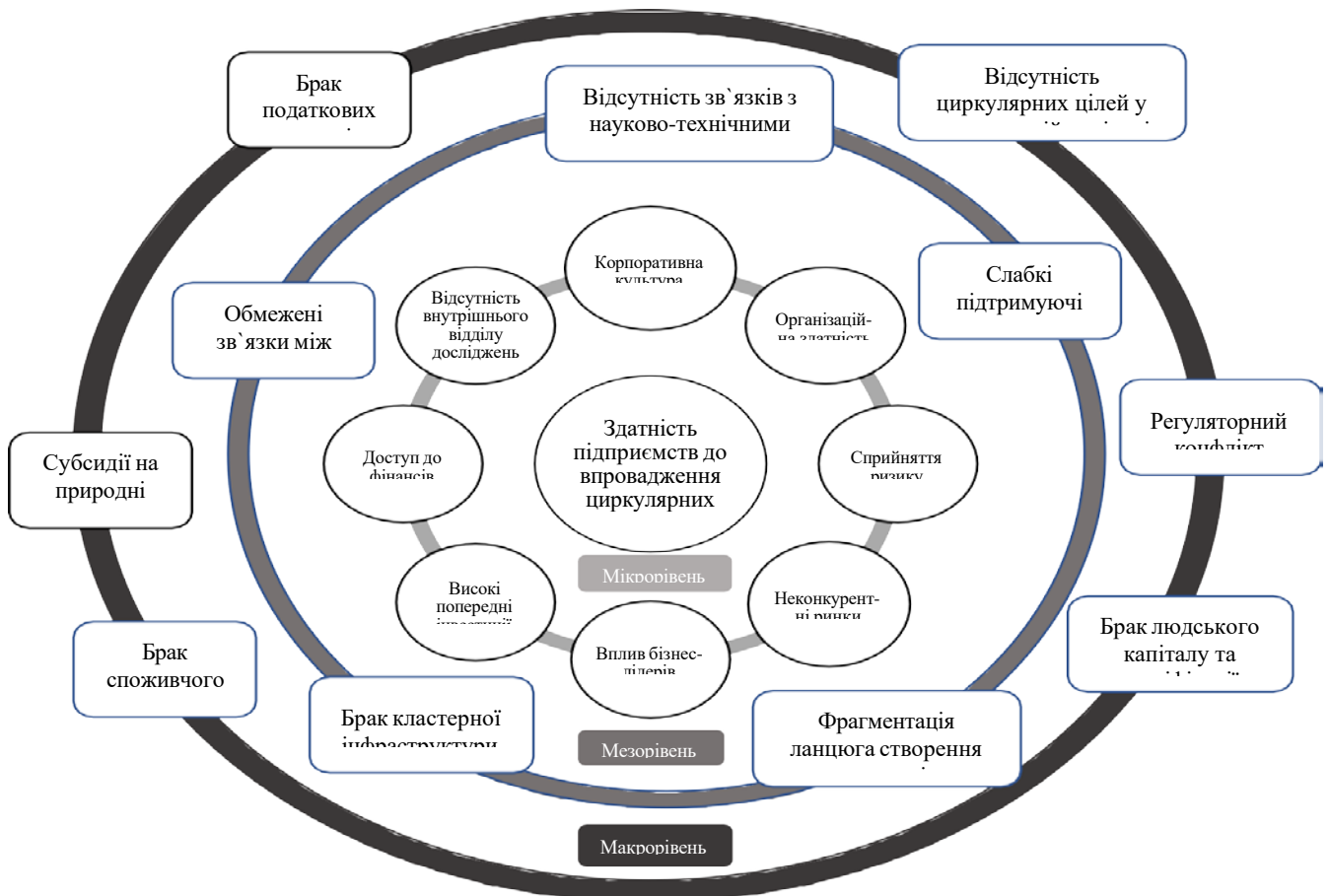


Рис. 2.1. Перешкоди для впровадження циркулярних стратегій на підприємствах

Примітка: джерело (World Bank, 2022)

Своєю чергою, Кабінет Міністрів України вперше визначив пріоритетним завданням щодо переходу на засади циркулярної економіки у 2017 році. З цією метою була створена національна система Цілей сталого розвитку в Україні. Це стало наслідком затвердження Глобальних Цілей сталого розвитку (ЦСР) на Саміті ООН у 2015 році. [16] Зокрема, як механізм реалізації однієї з глобальних ЦСР, а саме «Відповідальне споживання та виробництво», є «...запровадження моделі циркулярної економіки, насамперед шляхом орієнтації на енергозбереження, регенеративне екологічно чисте виробництво та споживання» (Національна доповідь 2017 "Цілі сталого розвитку: Україна", 2017; Aliexsieiev, Mazur, Storozhenko, 2021, с. 399-400). [16]

Тим не менш, впровадження циркулярних бізнес-моделей в Україні пов'язане також з певними ризиками та труднощами для підприємств, в зв'язку з чим необхідним є дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку циркулярної економіки на українських підприємствах. [16]

Очевидно, що ключовим рушієм для розвитку циркулярної економіки є політика щодо поводження з відходами. В Україні вона регулюється Законом України «Про відходи» № 187-98-ВР від 05.03.1998, який протягом останніх років зазнає змін і адаптується під ідеї сталого розвитку. Проте через відсутність відповідної інфраструктури та недостатню активність на місцевих рівнях впровадження нових норм закону сповільнюється (Закон України "Про відходи", 1998). [16]

Основною директивою у сфері управління відходами, яку має запровадити Україна згідно з Угодою про асоціацію з ЄС - це Директива 2008/98/ЄС про відходи, що передбачає таку пріоритетність в сфері управління відходами: запобігання утворенню відходів; повторне використання; переробка; інші види утилізації, наприклад, спалювання відходів з метою відновлення енергії; видалення відходів (European Commission, 2018). [16]

Поводження із відходами в Україні більшою мірою відбувається у вигляді видалення у спеціально відведені місця чи об'єкти (близько 90%).

Лише 8,2% утворених відходів спрямовується на переробку, а 1,14% – на спалювання (рис.2.2.) (Держстат України, 2021а). [16]

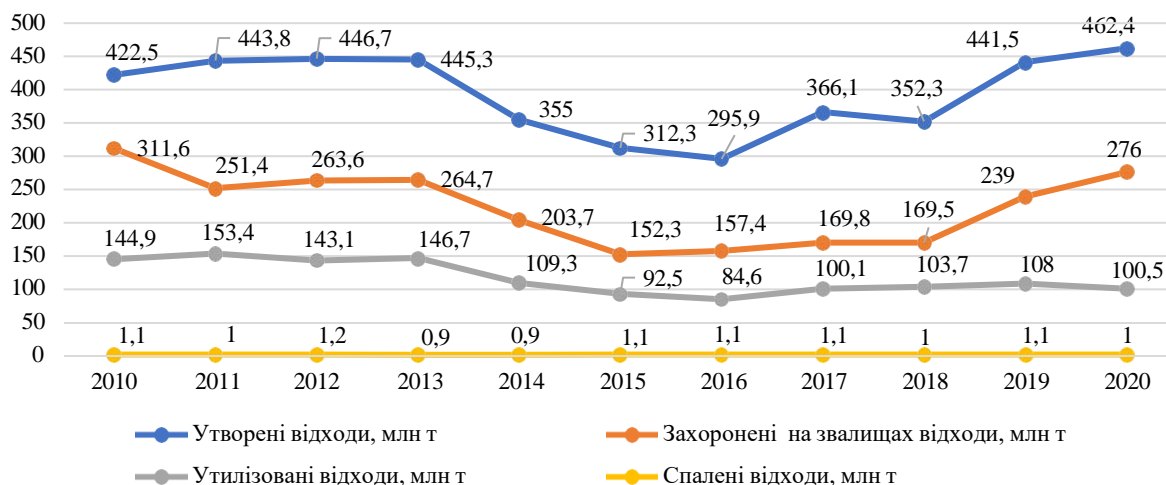


Рис.2.2. Поводження з відходами в Україні у 2010-2020 роках

Примітка: сформовано за даними Державної служби статистики України

Ідея циркулярної економіки є новою для України, тому вона значно відстає у розвитку цього напрямку від країн Європейського Союзу. На рис. 2.3 зображено статистичні дані щодо поведінки з відходами в ЄС та Україні станом на 2020 рік. [16]



Рис. 2.3. Порівняння структури поведінки з відходами в Україні та ЄС станом на 2020 р.

Примітка: сформовано за даними Державної служби статистики України, Eurostat

В Україні існує нестабільна динаміка поводження з відходами, статистичні дані показують що невелика частина відходів прямує на вторинну переробку, інші підлягають утилізації, велика частина спалюється чи переносяться у спеціально відведені місця. [16]

Висновком наведеного порівняння є необхідність активізування переробки, відновлення та повторного використання відходів українськими підприємствами за допомогою бізнес-моделей циркулярної економіки.

Щорічне збільшення обсягів відходів вказує на недосконалість системи управління ними, що визначається такими тенденціями: [16]

- накопичення відходів у всіх секторах, яке призводить до забруднення навколишнього середовища, що негативно впливає на здоров'я населення;
- відсутність культури поводження громадян України з побутовими та промисловими відходами та низька можливість правильної утилізації; [16]
- зберігання відходів без врахування потенційних небезпечних наслідків;
- неправильне використання відходів як вторинної сировини.

Отже, війна на території України замовила значні збитки для екології, сповільнила процес впровадження циркулярної економіки на вітчизняних підприємствах, спровокувала масштабне утворення відходів, велика частина з яких є небезпечними та не підлягає переробці, відновленню чи повторному використанню. Тим не менш, утворення такої кількості відходів потребує стратегічних рішень щодо ефективного поводження з ними з використанням моделей циркулярної економіки.

[16]

Розглянемо детальніше застосування моделей циркулярної економіки у галузі будівництва. [16]

У світовій будівельній галузі зайнято близько 7% працездатного населення. Відповідно, вона є однією з найбільших галузей світової економіки, а її ринок оцінюється щонайменше у 10 трильйонів доларів США (City of Amsterdam, 2017). [16]

Оскільки Україна — країна з активним будівельним сектором, обсяг будівельних відходів, в середньому, складає 7 млн т. на рік (175 кг на людину) (Держстат України, 2021а). [16]

Під час активних військових дій в Україні було зруйновано або пошкоджено велику кількість житлових будівель та об'єктів інфраструктури, значна кількість яких не підлягає реконструкції та має бути демонтована, що передбачає ще масштабніше утворення будівельних відходів. Більшість з них підлягають переробці та повторному використанню, проте важливим є процес ретельного сортування будівельних відходів, оскільки деякі з них, наприклад, азбест є небезпечним і підлягає захороненню на полігоні. [16]

До основних тенденцій циркулярних будівельних проектів є підвищення енергоефективності будівель, що дозволяє знизити рівень енергоспоживання та зменшити викиди вуглекислого газу в атмосферу.

В Україні екобудівництво перебуває на зародковому етапі розвитку. Деякі об'єкти інфраструктури вже почали проходити міжнародну екологічну серифікацію, а сфера житлових будівель відстає в цьому напрямку. «HausMe» – українська компанія, що займається будівництвом «пасивних» будинків. Це технологія виготовлення повністю автономних енергоефективних будинків з високою теплоізоляцією та виробленням електроенергії за допомогою альтернативних джерел (Official website «HausMe», 2023). [16]

Виробництво матеріалів для екологічного будівництва – також перспективний напрям діяльності в умовах циркулярної економіки. Прикладом успішного виробництва екологічних будматеріалів є підприємство «НemрВud», що переробляє технічну коноплю для будівництва каркасних будинків. [16]

Це підприємство має закритий тип виробництва, оскільки відходи переробляє у суміжні продукти, такі як конопляно-вапняна штукатурка, утеплювач та костриця. Такі матеріали з технічної конопли не містять токсичних компонентів, що уможливорює екологічно чисте будівництво (Офіційний сайт «HempBud», 2023). [16]

Вагоме місце у циркулярному будівництві має діджиталізація. Технології будівельного інформаційного моделювання (BIM) – це побудова тривимірних віртуальних моделей будівель у цифровому вигляді, що містить усю технологічну, архітектурно-конструкторську, економічну інформацію про будівельний об'єкт. Комплексна цифрова модель будівлі дає змогу скоротити витрати на реалізацію на 10-30%, скоротити утворення паперових відходів, робити прогнози щодо всього життєвого циклу майбутнього проекту (Дружинін, Давиденко, 2021, с. 2-11) [16]

Впровадження BIM-технологій у будівництво України є надзвичайно актуальним, з урахуванням необхідності реалізації програми відбудови країни за наслідками війни, наприклад, у проектуванні медичних, адміністративних, навчальних об'єктів. [16]

Будівельні підприємства, де реалізується принцип циркулярна економіки

1.	«HausMe»	Будівництво	Стратегії диференціації	циркулярної
2.	«HempBud»	Будівництво	Проектування продуктів	циркулярних

Формування та вибір стратегії управління матеріальними зворотними потоками[16]

Зворотні матеріальні потоки є одним з ключових елементів циркулярної економіки і відіграють важливу роль у забезпеченні ефективного використання ресурсів та зменшенні обсягу утворення відходів. Стратегії управління зворотними матеріальними потоками є спрямовані на налагодження вертикальної інтеграції зі споживачами в межах повернення використаних продуктів для подальшого їх повторного використання, відновлення чи переробки (Злотнік, 2021e). [16]

Зворотна логістика часто асоціюється з поверненням продукції і була поширеною з перших днів комерції. Тема управління матеріальними зворотними потоками привернула увагу науковців лише з початку 1990-х років. Д. Роджерс і Р. Тіббен-Лембке (Rogers, D, Tibben-Lembke, R.S., 1999) визначили це поняття як діяльність з управління, яка стосується ефективною та економічною ефективності сировини, виробничих запасів, готової продукції та інформації для повернення вартості або належної утилізації в межах потоку сировини. [16]

Мета управління матеріальними зворотними потоками, за даними дослідників, полягає у прямому повторному використанні/перепродажі, ремонті, переобладнанні, переробці, спаленні та захороненні повернених продуктів та їх компонентів. Циркулярна економіка та управління матеріальними зворотними потоками передбачають подібні загальні цілі з точки зору економічних та екологічних аспектів (Thierry, Salomon, 1995). [16]

Варто зазначити, що впровадження стратегій управління зворотними матеріальними потоками в умовах циркулярної економіки повинне бути виправданим з економічної точки зору. Якщо впровадження та налагодження зворотних матеріальних потоків на підприємствах вимагає повної перебудови логістичної системи та значних витрат на транспортування, виявлення дефектів продукції, збір використаної продукції, забезпечення ефективною утилізації або рециклінгу матеріалів, що перевищують очікувану вигоду від

переробки та відновлення використаних продуктів, впровадження стратегій управління зворотними матеріальними потоками є недоцільним (Дзюбіна, 2016, с. 206-207). [16]

Тим не менш, стратегії управління зворотними потоками сприяють збільшенню довіри споживачів до виробника, формуванню та демонстрації соціальної відповідальності підприємства, впровадженню принципів сталого розвитку бізнесу, що не лише сприяє збереженню навколишнього середовища, але й задовольняє екологічні вимоги ринку та впливає на вибір споживачів.

Що стосується стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки, налаштування зворотних матеріальних потоків може бути як окремою стратегією, так і частиною впровадження інших стратегій циркулярної економіки. [16]

Якщо підприємства обирають стратегії управління зворотними матеріальними потоками як основні стратегії впровадження циркулярної економіки, основним пріоритетом для них є залучення споживачів до циркулярних практик. Ця стратегія доцільна для подальшого відновлення продуктів чи їх компонентів до стану нових для подальшого їх повторного використання, а також для продовження циклу життя продуктів чи їх компонентів. Ці стратегії також уможлиблює використання багаторазового або відновлюваного пакування як циркулярної практики (Srivastava, S.K., 2008, с. 535-537). [16]

Управління матеріальними зворотними потоками може здійснюватись і у межах інших стратегій циркулярної економіки, тому цей процес є одним з ключових у впровадженні та розвитку циркулярних практик на підприємства.

Доцільним є більш ретельне дослідження способів покращення управління матеріальними зворотними потоками не лише для оптимізації витрат, а й для покращення ресурсної ефективності підприємства, зниження шкідливого впливу на навколишнє середовище та підвищення рівня соціальної відповідальності. [16]

Основна особливість концепції циркулярної економіки – розподіл циклу використання ресурсів на біологічний (для біоресурсів, які можуть бути використані для регенерації біосфери) та технічний (ресурси, що підлягають

відновленню за допомогою циркулярних моделей). Саме в межах технічного циклу виникає потреба в налагодженні зворотної логістики для повернення ресурсів, матеріалів та готових виробів у виробничий цикл. Після відповідної переробки ці ресурси стають придатними до повторного використання на певній стадії виробництва цього ж підприємства, або на інших промислових підприємствах, або в інших галузях економіки. [16]

Зворотна (реверсивна) логістика – це процес збору та транспортування продуктів, компонентів та матеріалів наприкінці терміну їх експлуатації або в межах гарантійного обслуговування для повторного використання, переробки та відновлення (Murphy, Poist, 1989, с. 177). [16]

У системі реверсивної логістики об'єктом управління виступає зворотний матеріальний потік – певні матеріальні ресурси, незавершене виробництво, готова продукція чи відходи, що перебувають у стані руху і до яких застосовуються види логістичної діяльності, пов'язані з фізичним переміщенням у просторі: завантаження, розвантаження, транспортування, сортування, консолідація, розукрупнення тощо. [16]

Саме завдяки управлінню зворотними матеріальними потоками економіка може бути циркулярною, оскільки реверсивна логістика є інструментом для замкнення ланцюга постачання.

На рис. 3.3 наведена модель функціонування зворотних потоків в межах циркулярної економіки. [16]

Невикористані продукти, упакування та відходи

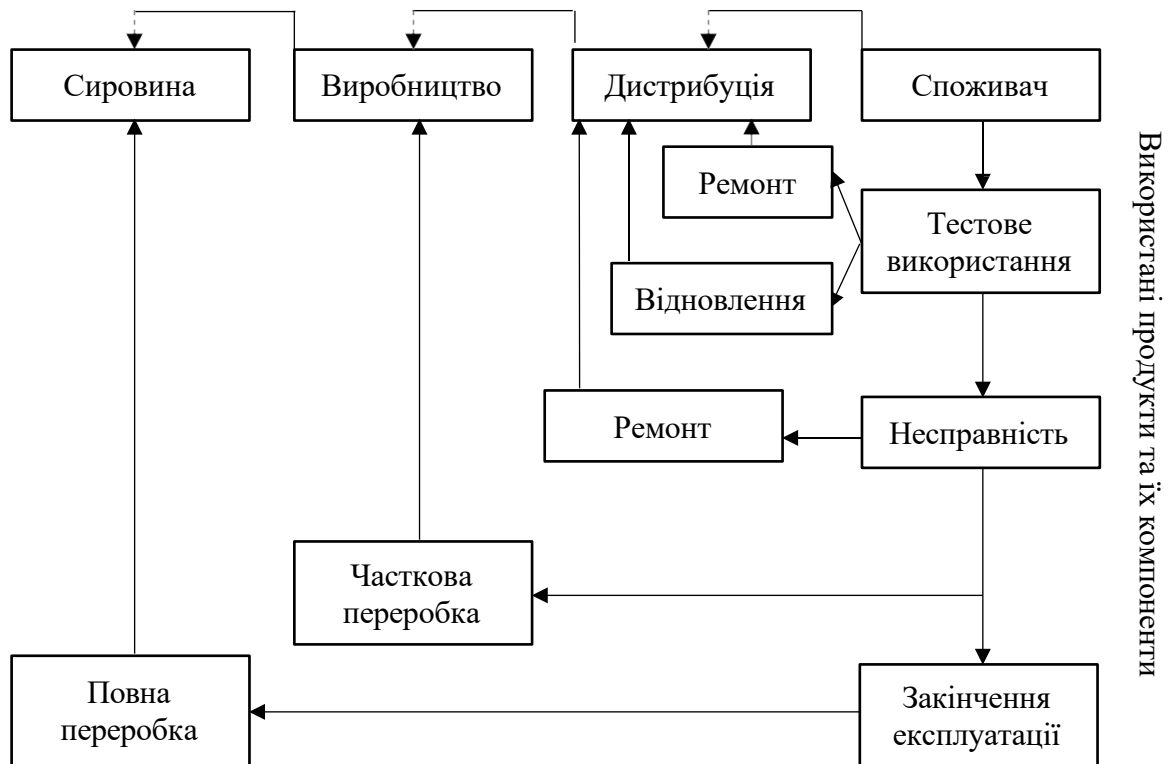


Рис. 3.3. Модель функціонування зворотних потоків
в умовах циркулярної економіки

Примітка: сформовано автором

Зворотні матеріальні потоки можуть бути ініційовані будь-яким з наступних явищ: комерційне повернення, гарантійне обслуговування, кінець терміну експлуатації продукту, оренда та лізинг, повернення тари тощо. [16] Для кожного з цих зворотних потоків може бути застосована циркулярна модель, щоб залишити повернені продукти або їх компоненти у виробничому циклі та використати їх з максимальною ефективністю. У табл. 3.6 узагальнено різновиди зворотних потоків, їх характеристику, тривалість їх циклу, приклади та відповідні для них принципи циркулярної економіки. [16]

Таблиця 3.6
Характеристика категорій зворотних потоків
в умовах циркулярної економіки

Категорія зворотних потоків	Опис	Тривалість циклу	Принципи циркулярної економіки в межах управління зворотними потоками	Приклади

Повернення наприкінці терміну експлуатації	Продукти, повернені після закінчення терміну експлуатації	Довгий	Відновлення продуктів, відновлення компонентів, переробка, зміна функціонального призначення	Електронне обладнання та його компоненти
Комерційні повернення	Невикористані продукти, повернені з відшкодуванням	Короткий, середній	Повторне використання	Одяг, косметичні засоби, обладнання
Виробничий брукт	Брукт та побічні продукти	Короткий	Переробка, зміна функціонального призначення	Товари фармацевтичної, будівельної та металообробної індустрії
Гарантійні повернення	Дефектні або пошкоджені товари	Середній	Ремонт, відновлення продуктів, відновлення компонентів, переробка, повторне використання	Товари широкого вжитку
Оренда та лізинг	Товари, призначені для спільного використання	Короткий, середній	Відмова, переосмислення, скорочення	Автомобілі, електронне обладнання
Повернення тари	Упакування	Короткий	Повторне використання, переробка	Палети, пляшки, контейнери

Примітка: розвинуто автором

Варто зауважити, що існують також матеріальні потоки відходів, які не мають залишкової цінності, і підлягають утилізації або захороненню.

Щоб реалізувати стратегії впровадження та розвитку циркулярної економіки та закрити цикл у ланцюгу постачання, компанії повинні приділити увагу стратегічному плануванню зворотної логістики. Підприємствам слід оцінити всі свої бізнес-процеси, починаючи від фази проектування продукту, щоб переконатися, що продукти та матеріали можна повторно використати, переробити, відновити чи відремонтувати на кожному етапі циклу їх життя. [16]

Управління зворотними матеріальними потоками є не лише внутрішнім бізнес-процесом. Споживачі також є невід'ємною частиною цього процесу. Наприклад, компанії можуть використовувати певні стимули для того, щоб мотивувати своїх користувачів повернути продукцію, яка вийшла з експлуатації. [16]

Механізм управління реверсивними потоками підприємств в умовах циркулярної економіки зображений на рис. 3.4.

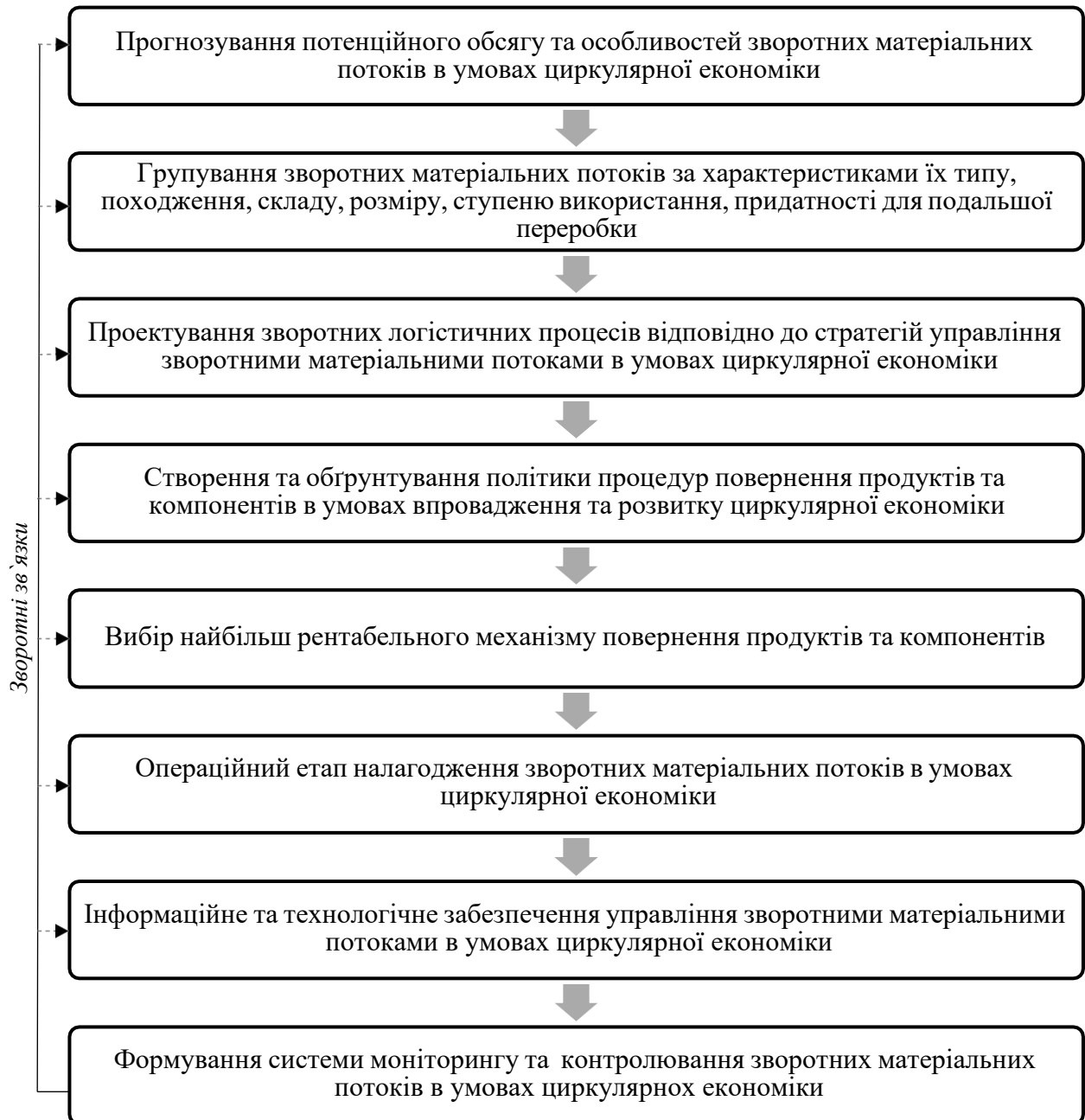


Рис. 3.4. Механізм управління матеріальними зворотними потоками в умовах циркулярної економіки

Примітка: розвинуто автором

Оскільки в управлінні зворотними потоками існують певні перешкоди, запропоновано наступні способи оптимізації цього процесу:

1) Оцінювання політики та умов повернення. [16]

Ці правила повинні бути чіткими та враховувати всі умови повернення та ремонту, заохочувати споживачів до повернення товарів після закінчення їх терміну експлуатації. Налагоджена політика повернення може бути відмінною конкурентною перевагою для компанії.

2) Співпраця з постачальниками. [16]

Тісна вертикальна інтеграція з постачальниками дає змогу не тільки замикати цикл у взаємодії зі споживачем, а й відновлювати сировину та технічні ресурси, задіяні у виробництві. [20]

3) Аналіз даних для оптимізації процесів.

Збираючи дані про повернення товарів, можна зробити висновки, чому клієнти повертають товари, які саме товарні категорії найчастіше повертаються тощо. Відповідно, це дозволяє вносити корективи у процеси проектування продукту та його відновлення.

4) Оптимізація транспортування. [20]

Інтеграція прямих та зворотних логістичних потоків може бути ефективним рішенням для скорочення транспортних витрат. Наприклад, при доставці товарів, можна одразу збирати використане упакування та направляти його до центрів розподілу.

5) Автоматизація.

Використання хмарного логістичного програмного забезпечення може оптимізувати логістичні операції. [20]

Саме технологія є основним елементом ефективної зворотної логістики. Датчики та пристрої моніторингу, управління інвентаризацією активів, «Інтернет речей» і великі дані – усе це рішення для ідентифікації, знаходження, відстеження та зв'язку з продуктами та компонентами, які в певний момент потребують обслуговування, ремонту або заміни.

Технології можуть оптимізувати процес управління матеріальними зворотними потоками наступними способами: [20]

1. Автоматичне сортування та перерозподіл товарів

Сучасне програмне забезпечення може інтуїтивно повернути товар у інвентар, що робить використання складів більш ефективним.

2. Відстеження повернених товарів

Запровадивши автоматичне відстеження повернених товарів, постачальники можуть передбачити, коли продукти чи їх компоненти повернуться на склад, а також матимуть точні відомості про обсяг і характер повернення. [20]

3. Скорочення циклу

Спеціалізоване програмне забезпечення може зменшити транспортні витрати та вплив транспорту на навколишнє середовище. Воно може динамічно направляти повернені товари найбільш оптимальними логістичними каналами до центрів розподілу. [20]

4. Забезпечення якості

Покращена система повернення може здійснювати перевірку, наскільки товари придатні для подальшого використання. [20]

Стратегічні і тактичні рішення стосовно реверсивної логістики промислових відходів приймаються на різних щаблях управління, є досить складними і підлягають численним нормативно-регулюючим положенням зі сторони державної та місцевої влад, то певною мірою ефективність реверсивної логістики промислових відходів залежить, в першу чергу, від обізнаності осіб, що приймають рішення, про особливості функціонування міжнародної, національної та локальної економіки відходів, а також від їхньої екологічної свідомості та культури. [20]

З наведеного вище можна зробити висновок, що управління матеріальними зворотними потоками є інструментом для ефективної імплементації засад циркулярної економіки на підприємстві.

Концепція циркулярної економіки є ширшою, ніж реверсивна логістика, оскільки циркулярна економіка охоплює як зворотний, так і прямий потоки. [20]

Реверсивна логістика стимулює циркулярний потік товарів, пов'язує ринки первинних і вторинних ресурсів між собою і забезпечує прозорість та ресурсну ефективність ланцюгів постачання.

Ефективна реалізація функцій реверсивної логістики в умовах циркулярної економіки потребує:

- закладення придатності до переробки та відновлення продуктів або їх компонентів ще на етапі проектування; [20]
- обґрунтування економічної ефективності зворотних потоків;
- чіткого та налагодженого контролю руху товарно-матеріальних потоків;
- врахування та обробки інформаційних потоків, документального супроводу та оформлення процесів повернення та організація утилізації;
- розроблення системи мотивації споживачів до повернення;
- використання інформаційних технологій для відстеження, акумуляції та аналізу даних про рух товарів зворотними потоками. [20]

Оскільки підприємства можуть здійснювати управління реверсивними потоками різними способами та з різними цілями, доцільно виокремити стратегії управління матеріальними зворотними потоками в умовах циркулярної економіки. [20]

Впроваджуючи ефективні стратегії реверсивної логістики, підприємства можуть зменшити витрати, підвищити рівень задоволеності клієнтів, вдосконалити практики сталого розвитку та оптимізувати свої операції в ланцюзі поставок. Це вимагає комплексного розуміння всього життєвого циклу продукту, від виробництва до утилізації, а також проактивного підходу до управління поверненнями та отримання вартості повернутих товарів. [20]

Запропоновано 4 ключові стратегії управління матеріальними зворотними потоками, базуючись на циркулярній економіці (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Стратегії управління матеріальними зворотними потоками в умовах циркулярної економіки

Примітка: розвинуто автором

Розглянемо ретельніше кожен з запропонованих стратегій.

1. **Управління матеріальними зворотними потоками в межах рециклінгу.** До цієї стратегії належить повернення користувачами використаних продуктів та їх компонентів для їх подальшої переробки у продукти зі збереженням або зміною їх призначення. [20] В межах цієї стратегії повернення продуктів та їх компонентів відбувається на рівні використання їх в якості сировини з подальшим повним технічним циклом їх переробки у нові продукти зі збереженням або зміною їх функціонального призначення. Основна мета управління матеріальними зворотними потоками в межах переробки полягає у створенні замкнутої системи, де матеріали переробляються і використовуються знову, зберігаючи їх вартість та ресурсну цінність. [20]

Модель функціонування зворотних потоків в межах рециклінгу наведена на рис 3.6.

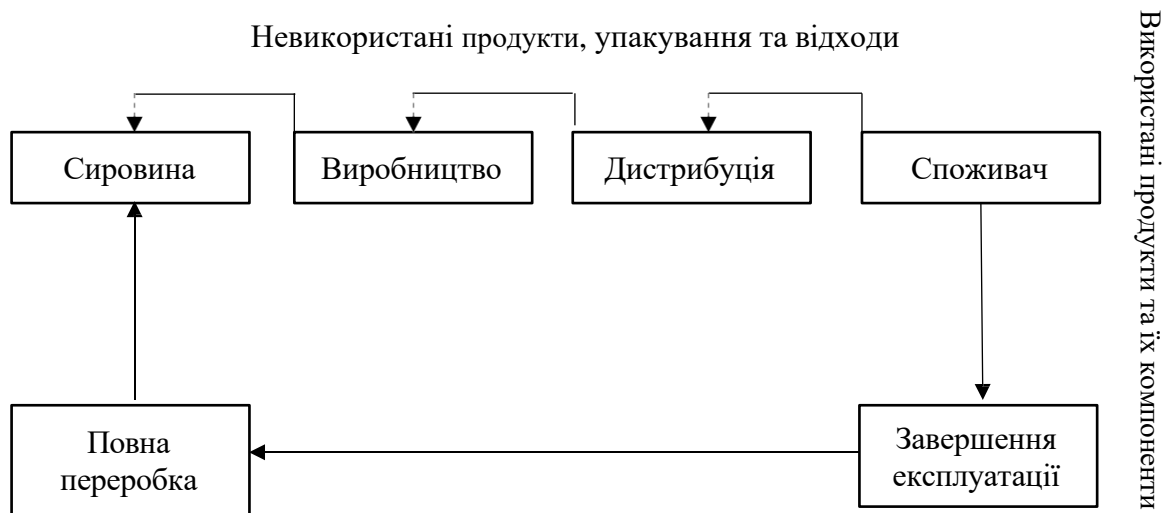


Рис. 3.6. Модель функціонування зворотних матеріальних потоків в межах рециклінгу

Примітка: розвинуто автором

2. Управління матеріальними зворотними потоками в межах продовження циклу життя продукту. Ця стратегія передбачає повернення користувачами використаних продуктів та їх компонентів для їх ремонту, обслуговування або перепродажу. [20] Це може включати ремонт пошкоджених частин, заміну елементів або оновлення зовнішнього вигляду. В межах цієї стратегії, використані продукти та їх компоненти повертаються на рівень дистрибуції після їх ремонту чи відновлення. [20] Таким чином, підприємства можуть генерувати додатковий дохід з надання послуг ремонту або з повторного продажу відремонтованих продуктів або їх компонентів. З метою впровадження стратегії управління зворотними потоками в межах продовження циклу життя продукту, продукти повинні проектуватись з урахуванням можливості ремонту. Це передбачає використання модульних конструкцій, стандартизованих компонентів і компонентів частин, що полегшує діагностику поломок і заміну або ремонт окремих елементів продукту. [20]

Модель функціонування зворотних потоків в межах продовження циклу життя продукту наведена на рис. 3.7.

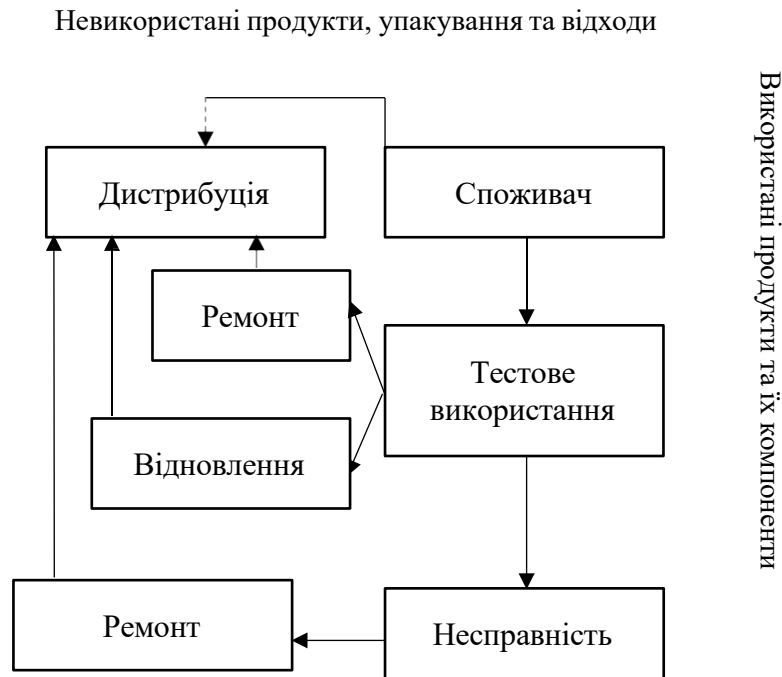


Рис. 3.7. Модель функціонування зворотних матеріальних потоків
в межах продовження циклу життя продукту

Примітка: розвинуто автором

3. Управління матеріальними зворотними потоками в межах відновлення ресурсів. В межах цієї стратегії користувачі повертають використані продукти або їх компоненти для подальшого їх використання як вторинної сировини для виробництва нових продуктів. [20] У випадках, коли продукт не може бути повністю відновлений, важливим аспектом є розбирання та відновлення його компонентів та матеріалів. [20] Це дозволяє забезпечити використання вторинної сировини і зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Процес відновлення ресурсів передбачає екстракцію цінних ресурсів із відходів або пошкоджених продуктів. Метою відновлення ресурсів є максимізація використання цінних ресурсів, збереження сировини, зменшення обсягів утворення відходів і мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище, пов'язаного із видобутком ресурсів і утилізацією відходів. [20]

Модель функціонування зворотних потоків в межах відновлення матеріалів наведена на рис. 3.8.

[20]

Невикористані продукти, упакування та відходи

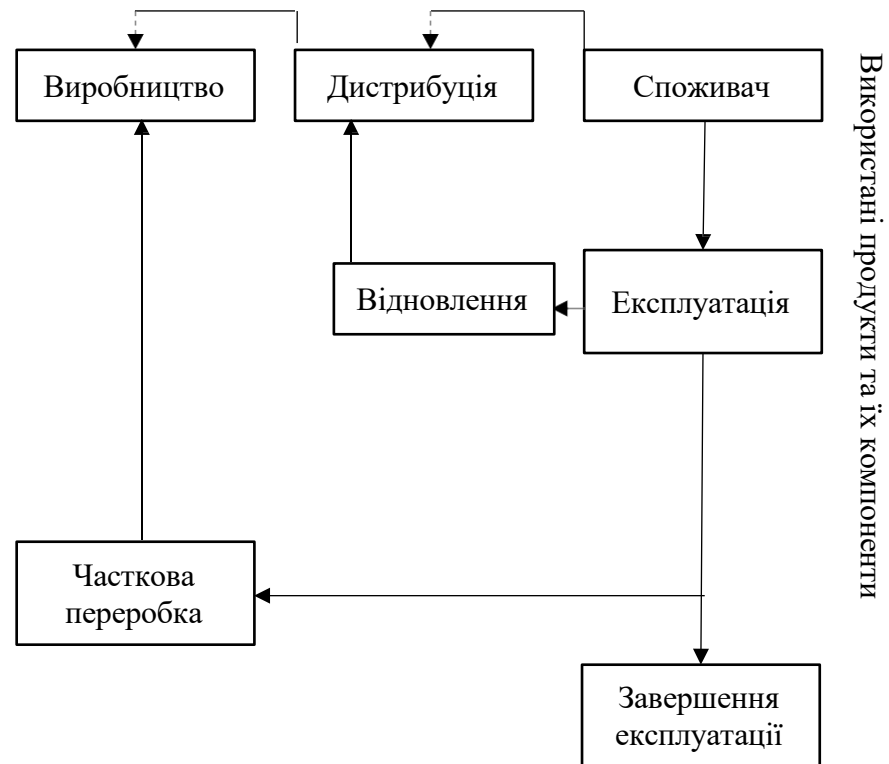


Рис. 3.8. Модель функціонування зворотних матеріальних потоків в межах відновлення матеріалів

Примітка: розвинуто автором

4. Управління матеріальними зворотними потоками в межах багаторазового використання продуктів у виробничих циклах. До цієї стратегії належить повернення користувачами використаних продуктів та їх компонентів для повторного їх використання у новому циклі виробництва або в межах платформ обміну, спільного використання, оренди. В межах цієї стратегії також може відбуватись повернення споживачами багаторазової тари для її повторного використання. Основною метою стратегії управління матеріальними зворотними потоками в межах багаторазового використання продуктів у виробничих циклах є задоволення потреб якомога більшої кількості споживачів одиницею певного продукту. [20]

Модель функціонування зворотних матеріальних потоків в межах повторного використання продуктів наведена на рис. 3.9.

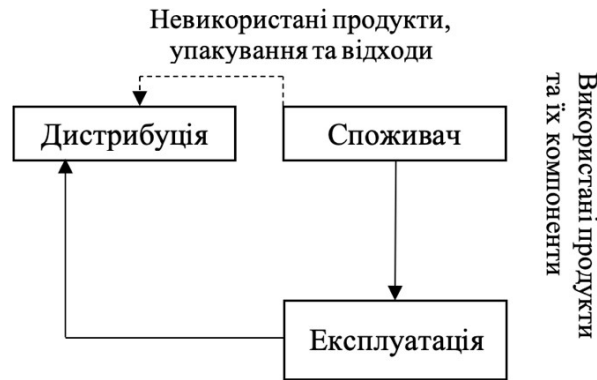


Рис. 3.9. Модель функціонування зворотних матеріальних потоків
в межах повторного використання продуктів

Примітка: розвинуто автором

На рис. 3.10. наведено модель формування стратегії управління матеріальними зворотними потоками підприємств в умовах циркулярної економіки. [21]

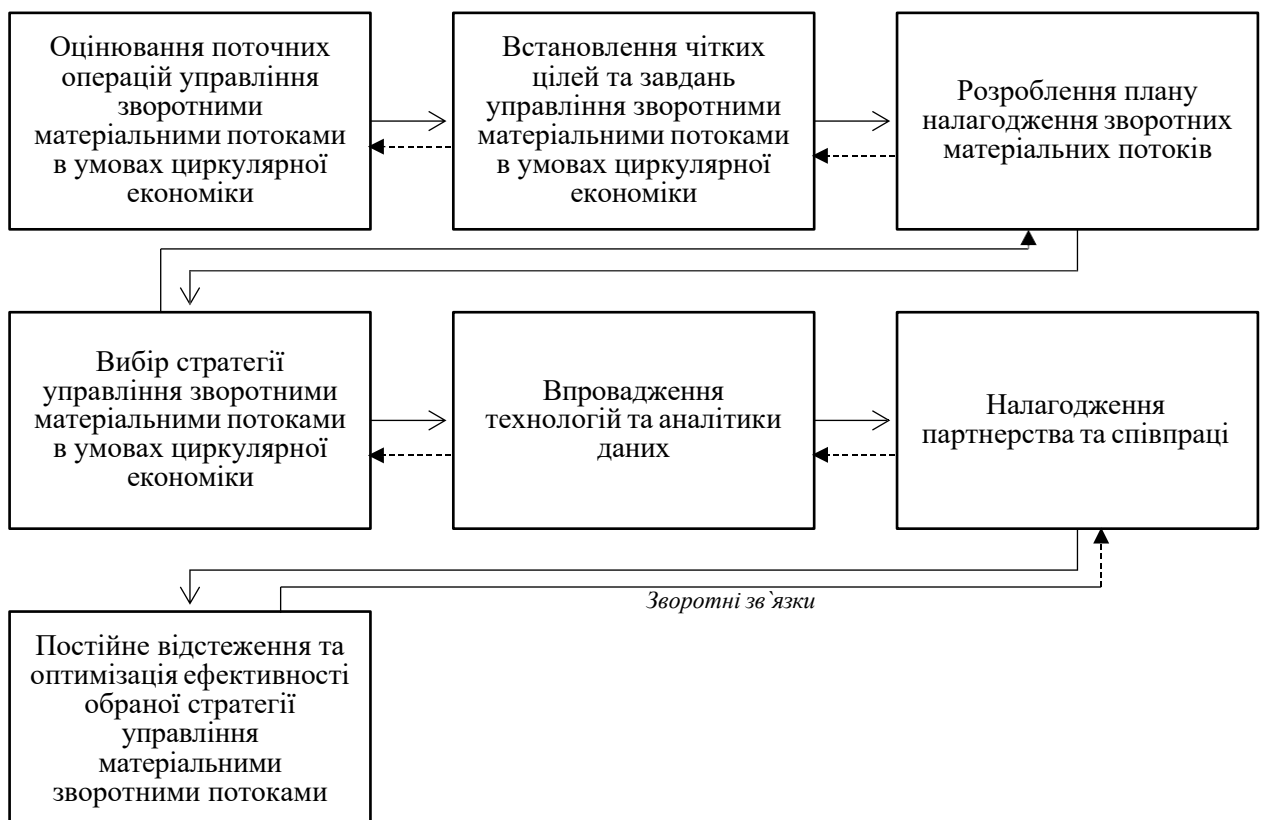


Рис. 3.10. Модель формування стратегії управління матеріальними зворотними потоками підприємств в умовах циркулярної економіки

Примітка: розвинуто автором

Оцінювання поточних операцій управління матеріальними зворотними потоками. Це може включати перегляд бізнес-процесів управління поверненнями, аналіз методів утилізації чи переробки продуктів, оцінювання з відносин із партнерами, постачальниками послуг логістики чи організаціями з переробки. [21]

1) Встановлення чітких цілей та завдань. Наприклад. зменшення кількості повернень, підвищення рівня повернення активів, підвищення рівня задоволеності клієнтів або покращення практики сталого розвитку. Цілі управління матеріальними зворотними потоками мають узгоджуватися з вашими загальними бізнес-цілями та стратегією підприємства, а також бути вимірними для відстеження прогресу з часом. [21]

2) Розроблення плану управління матеріальними зворотними потоками на основі цілей і завдань. Цей план має включати детальні процеси обробки повернень, відновлення або переробки повернених продуктів, утилізації матеріалів та оптимізації рівня запасів. Також він повинен враховувати вказівки щодо спілкування та співпраці з ключовими зацікавленими сторонами, включаючи постачальників, постачальників послуг логістики та організації з переробки. [21]

3) Вибір стратегії управління матеріальними зворотними потоками: з цією метою запропоновано критерії, які доцільно враховувати у виборі стратегії управління матеріальними зворотними потоками в умовах циркулярної економіки, а саме: наявність механізму переробки на підприємстві, використання багаторазового пакування, придатність продукту до ремонту, придатність компонентів продукту до ремонту чи повторного використання, можливість надання продукту в оренду, придатність продукту до спільного користування, придатність відпрацьованих компонентів продукту до використання в інших галузях, вміст небезпечних матеріалів у продукті, що потребують спеціальної утилізації. [21]

У табл 3.7 наведено розроблену матрицю вибору стратегії управління матеріальними зворотними потоками в умовах циркулярної економіки.

Таблиця 3.7

Матриця вибору стратегії управління матеріальними зворотними потоками в умовах циркулярної економіки

Стратегії Критерії	Управління матеріальними зворотними потоками в межах рециклінгу	Управління матеріальними зворотними потоками в межах продовження циклу життя продукту	Управління матеріальними зворотними потоками в межах відновлення матеріалів	Управління матеріальними зворотними потоками в межах багаторазового використання продуктів у виробничих циклах
Наявність механізму переробки на підприємстві	✓		✓	
Використання багаторазового пакування		✓		✓
Придатність продукту до ремонту		✓		✓
Придатність компонентів продукту до ремонту чи повторного використання	✓	✓	✓	✓
Можливість надання продукту в оренду				✓
Придатність продукту до спільного користування				✓
Придатність відпрацьованих компонентів продукту до використання в інших галузях	✓		✓	
Вміст небезпечних матеріалів у продукті, що потребують спеціальної утилізації	✓			

Примітка: запропоновано автором

4) Впровадження технологій та аналітики даних. Щоб створити ефективну стратегію управління матеріальними зворотними потоками,

необхідно оптимізувати процеси та отримати уявлення про поведінку клієнтів, проблеми з якістю продукції чи неефективність ланцюга поставок. Впровадження програмних систем і інструментів може автоматизувати процеси, уможливити відстеження повернень у реальному часі, полегшити аналіз даних і сприяти прийняттю рішень. [21]

5) Налагодження партнерства та співпраці: ефективні стратегії управління матеріальними зворотними потоками часто вимагають співпраці з різними зацікавленими сторонами: партнерські відносини з постачальниками послуг логістики, організаціями з переробки, споживачами та іншими ключовими гравцями у ланцюжку постачання. Чіткі лінії зв'язку та співпраці сприяють оптимізації процесів, обміну інформацією та підвищення загальної ефективності операцій. [21]

б) Постійне відстеження та оптимізація ефективності обраної стратегії управління матеріальними зворотними потоками для відстеження прогресу у відповідності до встановлених цілей і завдань. Постійне аналізування даних та відгуків дає змогу визначити сфери, які потрібно вдосконалити, і за потреби вносити корективи у бізнес- процеси. [21]

Створення ефективної стратегії управління матеріальними зворотними потоками вимагає проактивного підходу до управління поверненнями та одержання цінності від повернених товарів. Дотримуючись цих кроків, ви можете розробити комплексну та ефективну стратегію зворотної логістики, яка зменшить витрати, підвищить задоволеність клієнтів, вдосконалить практику сталого розвитку та оптимізує бізнес-процеси в ланцюзі постачання.

Отже, раціональний вибір стратегії управління матеріальними зворотними потоками підприємств в умовах циркулярної економіки реверсивної логістики є важливим кроком у реалізації загальної стратегії впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах. [21]Управління матеріальними зворотними потоками посилює інтеграцію споживачів у циркулярні практики, а також їх поінформованість та лояльність до підприємств, що використовують циркулярні бізнес-моделі. Також

ефективний процес здійснення управління матеріальними зворотними потоками дає змогу зменшити витрати на зберігання та розповсюдження, покращити репутацію компанії, задовольнити потреби клієнтів і створити більш сталий ланцюг постачання. [21]

Ефективність стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки може проявлятися у трьох аспектах: економічному, екологічному та соціальному, що включає оцінювання рівня утворення та поводження з відходами, ефективність використання ресурсів, рівень прибутку підприємств, отриманого з впровадження стратегій циркулярної економіки, величина зниження витрат, обсяг інвестицій у впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах, залученість працівників та клієнтів до реалізації стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах тощо. [21]

Оцінювання ефективності стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки є важливим інструментом для розуміння й покращення результативності цих підприємств у досягненні встановлених цілей. Об'єктивне оцінювання результатів впровадження стратегій циркулярної економіки дає змогу визначити потенційні області для вдосконалення в контексті оптимізування використання ресурсів, отримання економічних вигод, мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище (Shevchenko, Yannou, Saidani, Cluzel, Ranjbari, Esfandabadi, Danko, Leroy, 2022). [21]

Запропонована система оцінювання ефективності стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки наведена на рис. 3.11.



Рис. 3.11. Система оцінювання ефективності стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки

Примітка: розвинуто автором

Розглянемо детальніше кожен з етапів.

Першим кроком до оцінювання ефективності впровадження циркулярної економіки на підприємстві є визначення ключових індикаторів. Доцільно ідентифікувати основні метрики, які важливо враховувати при оцінюванні ефективності стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах (Злотнік, 2023d). [21]

Запропоновано три основні групи індикаторів, за якими доцільно проводити оцінювання ефективності стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки.

1. Оцінювання ефективності економіко-ринкової складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах.

Ця група індикаторів демонструє рівень прибутку підприємств, отриманого з впровадження стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах, а також рівень зниження витрат, обсяг інвестицій у впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах.

До індикаторів оцінювання ефективності економіко-ринкової складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах доцільно віднести частку прибутку, отриманого з продажу перероблених товарів, частку прибутку, отриманого з продажу відновлених компонентів, частку прибутку, отриманого з надання послуг ремонту, частку прибутку, отриманого з надання послуг оренди та спільного користування продуктами, зниження витрат на первинну сировину у загальних виробничих витратах, частку інвестицій у циркулярні проекти у загальній сумі капітальних інвестицій, частку залучених інвестицій у циркулярні проекти у загальній сумі залучених інвестицій (табл. 3.9). [21]

Кожен з цих індикаторів має свої переваги та може бути важливою для різних підприємств в залежності від їх цілей та потреб. З метою оцінювання цих метрик запропоновано застосувати шкалу від 1 до 5 балів в залежності від значення індикатора. Також для кожного індикатора визначено його вагу в інтегральному індексі ефективності екологічної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах (табл. 3.8). [21]

Оскільки основним пріоритетом циркулярної економіки є переосмислення бізнес-процесів, уникнення утворення відходів а також надання переваги стратегіям з низькою ресурсомісткістю, найбільша вага надана індикаторам прибутку, отриманого з надання послуг оренди та спільного користування продуктами, ремонту, а також зниження витрат на первинну сировину у загальних виробничих витратах. [21]

Таблиця 3.8

Оцінювання ефективності економіко-ринкової складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах

I_j	Індикатор	Вага, W_j	Формула для обчислення	Шкала оцінювання					
1	2	3	4	5					
I_1	Частка прибутку, отриманого з продажу перероблених товарів, %	0,7	$I_1 = \frac{R_{recycle}}{R} * 100\%$ де $R_{recycle}$ – прибуток, отриманий з продажу перероблених товарів, гр. од.; R – чистий прибуток підприємства, гр. од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I_j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P_j

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5					
I ₂	Частка прибутку, отриманого з продажу відновлених компонентів, %	0,7	$I_2 = \frac{R_{\text{recover}}}{R} * 100\%$, де R_{recover} – прибуток, отриманий з продажу відновлених компонентів, гр. од.; R – чистий прибуток підприємства, гр. од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₃	Частка прибутку, отриманого з надання послуг ремонту, %	0,8	$I_3 = \frac{R_{\text{repair}}}{R} * 100\%$, де R_{repair} – прибуток, отриманий з надання послуг ремонту, гр.од.; R – чистий прибуток підприємства, гр.од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₄	Частка прибутку, отриманого з надання послуг оренди та спільного користування продуктами, %	0,9	$I_4 = \frac{R_{\text{rent}}}{R} * 100\%$, де R_{rent} – прибуток, отриманий з надання послуг оренди та спільного користування, гр.од.; R – чистий прибуток підприємства, гр.од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₅	Зниження витрат на первинну сировину загальних виробничих витратах, %	0,8	$I_5 = \frac{C_{\text{raw1}}}{C_{\text{raw0}}} * 100\%$, де C_{raw1} – витрати на первинну сировину після впровадження стратегій циркулярної економіки, гр.од.; C_{raw0} – витрати на первинну сировину до впровадження стратегій циркулярної економіки, гр.од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₆	Частка інвестицій у циркулярні проекти у загальній сумі капітальних інвестицій, %	0,6	$I_6 = \frac{INV_{\text{CEown}}}{INV_{\text{own}}} * 100\%$, де INV_{CEown} – сума капітальних інвестицій у циркулярні проекти, гр.од; INV_{own} – загальна сума капітальних інвестицій, гр.од	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₇	Частка залучених інвестицій у циркулярні проекти у загальній сумі залучених інвестицій, %	0,5	$I_7 = \frac{INV_{\text{CEinvolved}}}{INV_{\text{involved}}} * 100\%$, де $INV_{\text{CEinvolved}}$ – сума залучених інвестицій у циркулярні проекти, гр.од; INV_{involved} – загальна сума залучених інвестицій, гр.од	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j

Примітка: розвинуто автором

Узагальнюючи наведені показники, розроблено інтегральний показник ефективності економічно-ринкової складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах (I_{екон}):

$$I_{\text{екоп}} = \sum P_j W_j \quad (3.1),$$

де P_j – оцінка індикатора за 5-бальною шкалою, бали; W_j – вага відповідного індикатора.

Максимальне значення індексу становить 50, що означає функціонування підприємств на основі циркулярних бізнес-процесів, та отримання фінансового результату виключно за рахунок реалізації циркулярних стратегій. [21]

2. Оцінювання ефективності технологічно-екологічної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах. Ця група показників включає оцінювання рівня утворення та поводження з відходами, а також ресурсну ефективність (рівень циркулярного використання сировини, матеріалів та компонентів продуктів). [21]

З метою оцінювання ефективності екологічної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах запропоновано наступні індикатори: частка перероблених відходів у сумарній кількості утворених підприємством відходів, частка енергоспоживання з альтернативних джерел енергії у сумарному енергоспоживанні, частка утвореної «зеленої» енергії в загальному обсязі утвореної енергії, частка використання вторинної сировини у загальній кількості використаної сировини, частка повторно використаних компонентів у загальному обсязі використаних у виробництві компонентів, частка відремонтованих та відновлених компонентів у загальному обсязі використаних у виробництві компонентів, частка відремонтованих та відновлених продуктів у загальному обсязі виробленої продукції. [21]

Для кожного індикатора визначено його вагу в інтегральному індексі ефективності екологічної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах. Найбільша вага присвоєна індикаторам, які визначають рівень повторного використання компонентів, а також відновлення та ремонту продуктів та компонентів, оскільки реалізація цих процесів потребує мінімальної кількості ресурсів (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Оцінювання ефективності технологічно-екологічної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах

I _j	Індикатор	Вага, W _j	Формула для обчислення	Шкала оцінювання					
				5					
I ₈	Частка перероблених відходів у сумарній кількості утворених підприємством відходів, %	0,7	$I_9 = \frac{W_{recycle}}{W_{gen}} * 100\%$, де W _{recycle} – обсяг перероблених відходів; W _{gen} – обсяг утворених відходів	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₉	Частка енергоспоживання з альтернативних джерел енергії у сумарному енергоспоживанні, %	0,6	$I_{10} = \frac{E_{alt}}{E_{cons}} * 100\%$, де E _{alt} – обсяг енергоспоживання з альтернативних джерел енергії, кВт; E _{cons} – сумарний обсяг енергоспоживання, кВт	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₁₀	Частка утвореної «зеленої» енергії в загальному обсязі утвореної енергії, %	0,4	$I_{11} = \frac{E_{altgen}}{E_{gen}} * 100\%$, де E _{altgen} – обсяг утвореної «зеленої» енергії, кВт; E _{gen} – сумарний обсяг утворення енергії, кВт	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₁₁	Частка використання вторинної сировини у загальній кількості використаної сировини, %	0,8	$I_{12} = \frac{U_{secraw}}{U_{raw}} * 100\%$, де U _{secraw} – обсяг використання вторинної сировини, од.; U _{raw} – загальний обсяг використаної сировини, од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₁₂	Частка повторно використаних компонентів у загальному обсязі використаних у виробництві компонентів, %	0,9	$I_{13} = \frac{U_{reuse}}{U_{comp}} * 100\%$, де U _{reuse} – обсяг повторного використання компонентів, од.; U _{comp} – загальний обсяг використаних у виробництві компонентів, од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₁₃	Частка відремонтованих та відновлених компонентів у загальному обсязі використаних у виробництві компонентів, %	0,9	$I_{14} = \frac{U_{repair}}{U_{comp}} * 100\%$, де U _{repair} – обсяг використання відремонтованих та відновлених компонентів, од.; U _{comp} – загальний обсяг використаних у виробництві компонентів, од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j

Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4	5					
I ₁₄	Частка відремонтованих та відновлених продуктів у загальному обсязі виробленої продукції	0,7	$I_{15} = \frac{P_{\text{recover}}}{P_{\text{manufact}}} * 100\%$, де P_{recover} – обсяг відремонтованих та відновлених продуктів, од.; P_{manufact} – загальний обсяг виробленої продукції, од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j

Примітка: розвинуто автором

Для узагальнення наведених індикаторів, запропоновано інтегральний індекс ефективності технологічно-екологічної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах (I_{екол}), що являє собою суму оцінок відповідних індикаторів, помножених на їх вагу). Максимальне значення індексу становить 25, що означає максимальну ефективність використання ресурсів, повну переробку відходів та замкнений цикл виробництва:

$$I_{\text{екол}} = \sum P_j W_j \quad (3.2),$$

де P_j – оцінка індикатора за 5-бальною шкалою, бали; W_j – вага відповідного індикатора. [21]

Максимальне значення індексу становить 25, що означає максимальну ефективність використання ресурсів, повну переробку відходів та замкнений цикл виробництва, що зумовлює мінімізацію негативного впливу на довкілля.

3. Оцінювання ефективності соціальної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах. Ця група показників визначає рівень залученості працівників та клієнтів до циркулярних практик, їхню поінформованість про сталі бізнес-моделі, рівень підвищення кваліфікації в межах циркулярних стратегій (табл. 3.10). [21]

Варто зауважити, що індикаторами з найбільшою вагою є саме ті індикатори, які визначають частку залучених працівників, контрагентів та клієнтів до реалізації стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах, оскільки інтеграція є одною з ключових засад ефективності циркулярної економіки.

До індикаторів ефективності соціальної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах доцільно зарахувати частку створених робочих місць при впровадженні циркулярних стратегій у загальній кількості створених робочих місць, частку проведених заходів та подій, присвячених циркулярній економіці у загальній кількості проведених заходів та подій, частку пройдених працівниками курсів підвищення кваліфікації працівниками, присвячених циркулярній економіці у загальній кількості пройдених працівниками курсів підвищення кваліфікації, частку працівників, залучених до реалізації циркулярних стратегій у загальній кількості працівників, частку контрагентів, залучених до реалізації циркулярних стратегій у загальній кількості контрагентів, частку споживачів, залучених до формування зворотних матеріальних потоків у загальній кількості споживачів (табл 3.10). [21]

Таблиця 3.10

Оцінювання ефективності соціальної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах

I _j	Індикатор	Вага, W _j	Формула для обчислення	Шкала оцінювання					Значення індикатора, I _j
				1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	
I ₁₅	Частка створених робочих місць при впровадженні циркулярних стратегій у загальній кількості створених робочих місць, %	0,8	$I_{16} = \frac{7=8\#}{7=8\#} * 100\%$, де WP _{се} – кількість створених робочих місць при впровадженні циркулярних стратегій, од.; WP _{ген} – загальна кількість створених робочих місць, од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₁₆	Частка проведених заходів та подій, присвячених циркулярній економіці у загальній кількості проведених заходів та подій, %	0,7	$I_{17} = \frac{948\#}{948\#} * 100\%$, де EV _{се} – кількість заходів та подій, присвячених циркулярній економіці, од.; EV _{ген} – загальна кількість проведених заходів та подій, од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка

Продовження таблиці 3.10

1	2	3	4	5					
				1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
I ₁₇	Частка пройдених працівниками курсів підвищення кваліфікації працівниками, присвячених циркулярній економіці у загальній кількості пройдених працівниками курсів підвищення кваліфікації, %	0,8	$I_{18} = \frac{L_{CE}^{\text{вс\#}}}{L_{CE}^{\text{в8\#}}} * 100\%$, де L _{CE} – кількість пройдених працівниками курсів підвищення кваліфікації працівниками, присвячених циркулярній економіці, од.; L _{gen} – загальна кількість пройдених працівниками курсів підвищення кваліфікації, од.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₁₈	Частка працівників, залучених до реалізації циркулярних стратегій у загальній кількості працівників, %	0,9	$I_{19} = \frac{WF_{CE}^{\text{в8\#}}}{WF_{CE}^{\text{в8\#}}} * 100\%$, де WF _{CE} – кількість працівників, залучених до реалізації циркулярних стратегій, ос.; WF _{gen} – загальна кількість працівників, ос.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₁₉	Частка контрагентів, залучених до реалізації циркулярних стратегій у загальній кількості контрагентів, %	0,9	$I_{20} = \frac{SA_{CE}^{\text{в8\#}}}{SA_{CE}^{\text{в8\#}}} * 100\%$, де SA _{CE} – кількість контрагентів, залучених до реалізації циркулярних стратегій, ос.; SA _{gen} – загальна кількість контрагентів, ос.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j
I ₂₀	Частка споживачів, залучених до формування зворотних матеріальних потоків у загальній кількості споживачів, %	0,9	$I_{21} = \frac{CONS_{CE}^{\text{в8\#}}}{CONS_{CE}^{\text{в8\#}}} * 100\%$, де CONS _{CE} – кількість споживачів, залучених до формування зворотних матеріальних потоків, ос.; CONS _{gen} – загальна кількість споживачів, ос.	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	Значення індикатора, I _j
				1	2	3	4	5	Оцінка, P _j

Примітка: розвинуто автором

Для узагальнення наведених індикаторів, запропоновано інтегральний індекс ефективності соціальної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах (I_{соц}), що являє собою суму оцінок відповідних індикаторів, помножених на їх вагу):

$$I_{\text{соц}} = \sum P_j W_j \quad (3.3),$$

де P_j – оцінка індикатора за 5-бальною шкалою, бали; W_j – вага відповідного індикатора. [22]

Максимальне значення індексу становить 25, що означає високий рівень залучення стейкхолдерів до реалізації стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах, а також фокусування на підвищення поінформованості та навчання працівників щодо реалізації циркулярних стратегій. [22]

З метою оцінювання ефективності стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки запропоновано інтегральний індекс ефективності стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах ($I_{\text{ЦЕ}}$) що розраховується за формулою:

$$I_{\text{ЦЕ}} = I_{\text{екол}} + I_{\text{екон}} + I_{\text{соц}} \quad (3.4).$$

Максимальне значення індексу становить 100, що означає функціонування підприємств на основі циркулярних бізнес-моделей, та отримання фінансового результату виключно за рахунок циркулярних проектів. [22]

Оцінювання ефективності стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах за інтегральними індексами змогу забезпечує комплексне визначення ефективності стратегій, враховуючи всі аспекти циркулярної економіки. [22]

Варто зауважити, що оцінювання ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах варто проводити щорічно. Очевидно, що в перші 3-5 років після впровадження стратегій циркулярної економіки ключові індикатори не можуть досягнути максимального значення, тому оптимальним є досягнення середніх показників за цей період. Шкала оцінювання запропонованих інтегральних індикаторів ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах наведена у табл. 3.11.

**Шкала оцінювання запропонованих інтегральних індикаторів ефективності
впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах**

Значення індексу	Характеристика
1	2
Інтегральний показник ефективності економічно-ринкової складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах ($I_{\text{екон}}$)	
0-10	Дуже низький рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві. Прибуток підприємства не відображає результативності у розробці та впровадженні стратегій, спрямованих на зменшення споживання ресурсів, оптимізацію використання матеріалів, перетворення продуктів на послуги.
11-20	Низький рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві з економічно-ринкової перспективи. Виявляються обмежені зусилля у впровадженні циркулярних практик, і результати досягаються недостатньою мірою.
21-30	Середній рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві з економічно-ринкової перспективи. Підприємство виявляє певний рівень залученості до циркулярних стратегій, але досягнуті результати ще не повністю відображаються у фінансових результатах діяльності підприємств.
31-40	Високий рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві з економічно-ринкової перспективи. Підприємство успішно впроваджує та розвиває стратегії, що призводять до значного зменшення витрат на первинну сировину, а також збільшення прибутків від реалізації стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки.
41-50	Дуже високий рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві з економічно-ринкової перспективи. Підприємство отримує фінансовий результат виключно за рахунок реалізації циркулярних стратегій
Інтегральний індекс ефективності технологічно-екологічної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах ($I_{\text{екол}}$)	
0-5	Дуже низький рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві. Підприємство не проявляє активності у розробці та впровадженні технологій, спрямованих на зменшення споживання ресурсів, оптимізацію використання матеріалів та зниження утворення відходів.
6-10	Низький рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві з технологічно-екологічної перспективи. Незважаючи на наявність окремих циркулярних технологій та екологічних ініціатив, їх впровадження та реалізація є обмеженими або несистематичними.
11-15	Середній рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві з технологічно-екологічної перспективи. Підприємство виявляє певний рівень залученості до циркулярних технологій та екологічних практик, проте результати досягаються не на повному потенціалі.
16-20	Високий рівень ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві з технологічно-екологічної перспективи. Виробничі процеси оптимізовані з точки зору використання ресурсів та енергії, а також мають мінімальний вплив на навколишнє середовище.
21-25	Відповідає дуже високому рівню ефективності впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємстві з технологічно-екологічної перспективи. Підприємство досягло максимального рівня використання циркулярних технологій та екологічних практик, що сприяють мінімізації впливу на довкілля та оптимізації використання ресурсів.
Інтегральний індекс ефективності соціальної складової впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах ($I_{\text{соц}}$)	
0-5	Дуже низький рівень ефективності. Підприємство демонструє обмежені зусилля щодо впровадження стратегій циркулярної економіки, відсутність чітких планів та практик циркулярної економіки, обмежений або відсутній вплив на соціальну складову.
6-10	Низький рівень ефективності. Підприємство виявляє деякі початкові кроки у впровадженні стратегій циркулярної економіки, але відсутній фокус на соціальних аспектах. Виявляються обмежені зусилля щодо залучення стейкхолдерів та вирішення соціальних проблем.
11-15	Середній рівень ефективності. Підприємство демонструє помірні зусилля у впровадженні стратегій циркулярної економіки, з певним впливом на соціальну складову. Проте, необхідно більше зусиль над підвищенням залучення стейкхолдерів та вирішення соціальних проблем.

Продовження таблиці 3.11

1	2
16-20	Високий рівень ефективності. Підприємство активно займається впровадженням стратегій циркулярної економіки, що мають позитивний вплив на соціальну складову. Існують розроблені плани, дієві практики та ефективні механізми для залучення стейкхолдерів, створення робочий місць та навчання працівників щодо реалізації стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах .
21-25	Дуже високий рівень ефективності. Підприємство виявляє винятковий успіх у впровадженні стратегій циркулярної економіки, які мають значний соціальний вплив. Максимальне залучення стейкхолдерів до реалізації стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах, а також фокусування на підвищення поінформованості та навчання працівників щодо реалізації циркулярних стратегій
Інтегральний індекс ефективності стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки на підприємствах (ІЦЕ)	
0-20	Дуже низький рівень ефективності впровадження циркулярної економіки на підприємстві. Не виявляється належне планування та виконання стратегій циркулярної економіки.
21-40	Низький рівень ефективності впровадження циркулярної економіки на підприємстві. Можливі обмеження, що перешкоджають повному впровадженню стратегій циркулярної економіки.
41-60	Середній рівень ефективності впровадження циркулярної економіки на підприємстві. Підприємство вже виконує деякі заходи для впровадження цих принципів, проте існують можливості для поліпшення та розвитку, вимагаючи більш систематичного підходу та інтеграції принципів циркулярної економіки у базові процеси підприємства.
61-80	Високий рівень ефективності впровадження циркулярної економіки на підприємстві. Підприємство успішно впроваджує та розвиває ці принципи, що приводить до більш ефективного використання ресурсів, впровадження циркулярних технологій та підвищення соціальної відповідальності.
81-100	Дуже високий рівень ефективності впровадження циркулярної економіки на підприємстві. Підприємство досягло повного замкнення виробничого циклу, мінімізувало утворення відходів та впроваджує активні дії щодо підвищення рівня поінформованості та залучення стейкхолдерів до реалізації стратегій циркулярної економіки.

Примітка: розвинуто автором

Другим кроком є визначення методів збору даних. Для визначення метрик успіху потрібно знати початкові показники та розробити методи збору даних, щоб відстежувати зміни в часі. [22]

При оцінюванні ефективності циркулярної економіки і збору даних для цього можуть використовуватись різні методи і джерела інформації (Алексеев, І., Мазур, А., Гурин К., 2021). Деякі з них включають:

- використання офіційних статистичних даних, таких як дані відомств, звіти про виробництво, споживання, утилізацію відходів, витрати на енергію та інші показники, щоб оцінити рівень використання ресурсів і утворення відходів. [22]

- анкетування та опитування серед підприємств, споживачів та інших зацікавлених сторін з метою зібрати дані про їхню участь у циркулярних практиках, використання вторинних ресурсів, методи утилізації відходів тощо.

– проведення спостережень та вимірювань на підприємстві, включаючи витрати ресурсів, кількість відходів, результати переробки та вторинного використання, щоб отримати конкретні дані про ефективність циркулярних практик. [22]

Третім кроком є аналіз даних. Після збору даних потрібно їх аналізувати, щоб зрозуміти, які заходи привели до покращення метрик успіху. Це дає змогу виявити найбільш ефективні підходи та визначити, як їх можна поліпшити. Аналіз даних включає: [22]

– аналіз статистичних даних: визначення ключових тенденцій у показниках ефективності циркулярних стратегій на підприємствах, причинно-наслідкове співставлення отриманих даних та зміни чинників зовнішнього та внутрішнього середовища; [22]

– аудит життєвого циклу продукту, що дозволяє визначити рівень використання ресурсів, енергії та утворення відходів на кожному етапі від виробництва до утилізації або вторинного використання продукту;

– проведення економічного аналізу, включаючи оцінку витрат і прибутків, аналіз вартості життєвого циклу продукту та вартості відходів [22]

Четвертим кроком є впровадження змін на підприємстві. Після аналізу даних потрібно впроваджувати зміни, щоб забезпечити постійне покращення метрик успіху. Керівниками підприємств можуть бути впроваджені циркулярні smart-рішення з метою автоматизації та оптимізації бізнес-процесів. [22]

П'ятим кроком є моніторинг та оцінка. Після впровадження змін потрібно продовжувати відстежувати метрики, щоб відслідкувати їх динаміку та вплив впроваджених змін. [22]

У ході моніторингу ефективності управління підприємствами в умовах циркулярної економіки важливим етапом є прийняття стратегічного управлінського рішення керівником підприємства щодо впровадження певних регулюючих заходів та організаційних змін.

Збір та аналізування даних, пов'язаних зі споживанням ресурсів, утворенням відходів, ресурсною ефективністю продукту та поведінкою клієнтів може надати уявлення про сфери, які необхідно вдосконалити, визначити тенденції та підтримати вибір відповідних циркулярних стратегій. Аналізування даних також дає змогу виміряти екологічний та економічний вплив циркулярних практик. [22]

З метою прийняття раціонального управлінського рішення в умовах вибору стратегії циркулярної економіки, запропоновано п'ять рівнів збору, обробки, трансформації та аналізування даних: описовий, діагностичний, дослідницький, прогностичний та прескриптивний (Farooq, Cheng, Khan, Saufi, Kanwal, Vazkiaei, 2022). [22]

Описовий рівень — це попередній крок, який відповідає на питання «що відбувається?». Його можна розглядати як процес опису, агрегування та додавання контексту до необроблених даних, таким чином перетворюючи їх на інформацію. [22]

Діагностичний рівень спирається на інформацію, отриману на описовому рівні, щоб зрозуміти, «чому щось сталося?». На цьому рівні з'ясовуються причинно-наслідкові зв'язки певних подій, таким чином дані доповнюються інформацією. Як описовий, так і діагностичний рівні забезпечують ретроспективну цінність того, що сталося і чому. [22]

Дослідницький рівень вирішує гостру проблему великих обсягів Інтернету речей і великих даних. Він використовує висновки, міркування та виявлення нетривіальних знань з інформації та даних. На цьому рівні формується глибше розуміння виявлених тенденцій. [22]

Прогнозування забезпечує прогнозну цінність, визначаючи майбутні ймовірності та тенденції, щоб визначити, «що, ймовірно, станеться». На цьому рівні керівництвом можуть застосовуватись методи антисипативного менеджменту для завчасного реагування на потенційні загрози та прийняття превентивних управлінських рішень.

На прескриптивному рівні керівники можуть приймати рішення щодо оптимізації та автоматизації процесів у динаміці з метою якнайшвидшого реагування на зміни зовнішнього та внутрішнього середовища, потенційні збої та простої виробництва, моніторингу попиту на циркулярні продукти, максимально ефективного розподілу ресурсів, контролю над утворенням відходів тощо (Злотнік, 2023e). [22]

Рівні перетворення даних базуються на широко визнаній у наукових працях піраміді, що включає терміни дані, інформацію, знання та мудрість. В умовах циркулярної економіки, піраміда була доповнена рівнем «ресурси», а на найвищому рівні ієрархії замість терміну «мудрість» запропоновано термін «smart-рішення». [22]

Розглянемо детальніше кожен з рівнів трансформації даних.

Ресурси – це продукти, компоненти та матеріали, залучені у ланцюг створення вартості. Вони можуть бути підключені до системи Інтернету речей, що дозволяє збирати дані на різних етапах промислового життєвого циклу ресурсів. [22]

Дані – це необроблені, елементарні символи, засновані на спостереженнях за об'єктами, подіями та/або їх середовищем. Самі по собі дані не мають інтерпретації та потребують контекстуалізації, щоб запропонувати пряму цінність або зручність використання. Дані щодо використання ресурсів на підприємствах можуть бути отримані з фінансових звітів, документів інвентаризації складів, виробничих звітів тощо. [22]

Інформація виводиться або перетворюється з даних за допомогою таких методів, як агрегація, інтерпретація, відбір і сортування попередніх даних про використання ресурсів підприємствами. [22]

Знання представляють собою перетворення інформації в дієві інструкції, ноу-хау та цінні ідеї, а також відповідають на такі питання «як і чому». Як таке, знання можна розглядати як уточнення інформації з правилами висновку та покращеним розумінням. Знання можуть бути отримані за допомогою методів

стратегічного аналізу та планування автоматизована обробка даних, професійного досвіду керівника. [22]

Smart-рішення – це поєднання знань з інтерактивними процесами та адаптивним судженням. Інтерактивні процеси – це послідовність дій і реакцій, тоді як адаптивне судження – це фактичне рішення, прийняте на основі оцінювання інтерактивних процесів та їх поточного стану. В умовах циркулярної підприємствами smart-рішення – це інноваційні методи на основі технологій блокчейну, Інтернету речей, штучного інтелекту, що впроваджуються з метою автоматизації процесів стратегічного управління (рис. 3.12). [22]

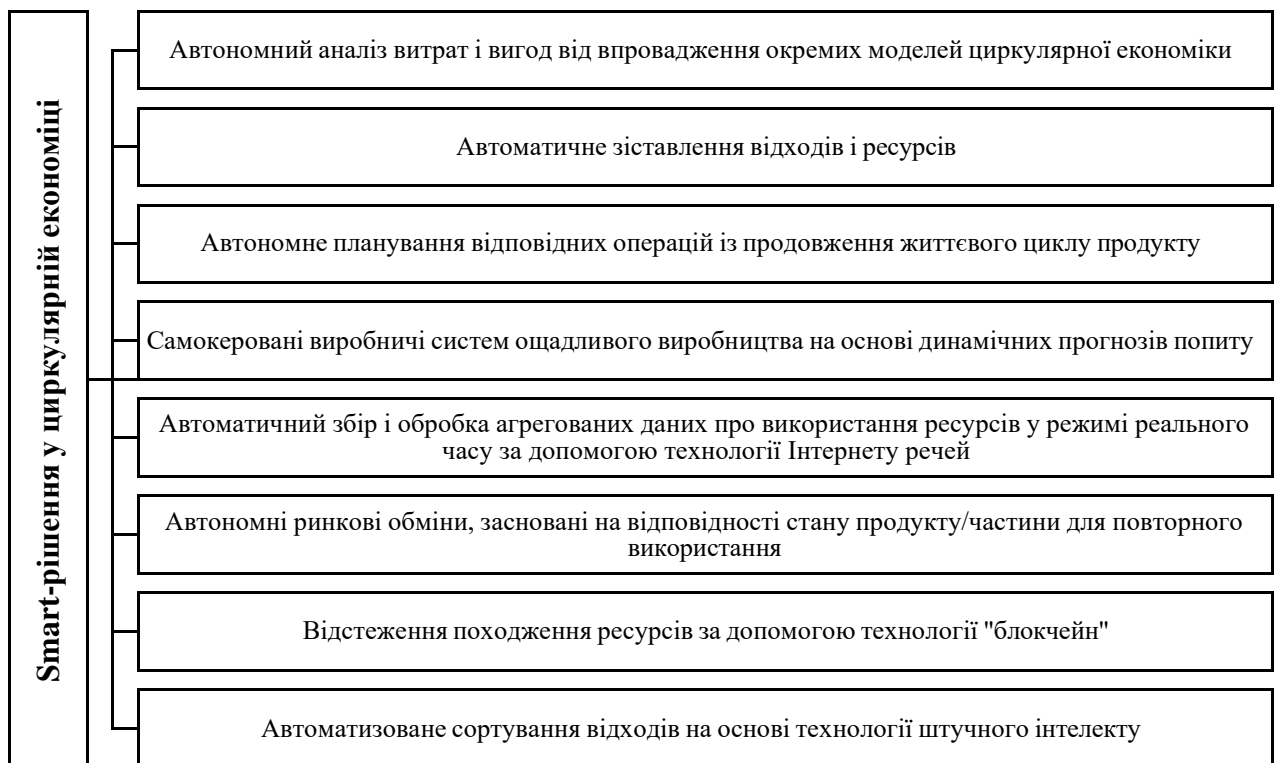


Рис.3.12. Smart-рішення у стратегічному управлінні підприємствами в контексті впровадження та розвитку циркулярної економіки

Примітка: сформовано автором

Автоматизовані системи збору та аналізу даних дають змогу підприємствам відстежувати споживання ресурсів, об'єм відходів, ефективність процесів та інші ключові показники, що дозволяє виявляти можливості для оптимізації, ідентифікувати проблемні зони та приймати обґрунтовані стратегічні рішення.

На рис. 3.13 наведено рівні трансформації та аналізування даних при виборі стратегії підприємства в умовах циркулярної економіки з врахуванням оптимізації використання ресурсів.

[23]



Рис. 3.13. Рівні трансформації та аналізування даних в процесі моніторингу ефективності стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки

Примітка: розвинуто автором

Варто зазначити, що застосування smart-рішень під час стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки є доцільним як на прескриптивному, так і на прогностичному рівнях аналізування даних. Це уможливорює вдосконалення використанні ресурсів, як в динаміці, так і у довгостроковій перспективі. [23]

У табл. 3.2. наведено приклади впровадження smart-рішень у стратегічному управлінні підприємствами в контексті впровадження та розвитку циркулярної економіки, а також приклади стратегічних управлінських рішень на кожному рівні аналізування даних про використання ресурсів в умовах циркулярної економіки. Приклади у таблиці згруповані за ключовими принципами та стратегіями циркулярної економіки.

[23]

Приклади стратегічних управлінських рішень на кожному рівні аналізування даних у ході моніторингу ефективності стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки[23]

Принципи, стратегії ЦЕ	Зменшення, уникнення (циркулярна віртуалізація, реінжиніринг бізнес-процесів, циркулярна диференціація)	Переробка продуктів та їх компонентів (управління зворотними потоками, замкнення виробничого циклу, створення нових ланцюгів вартості, рециркуляція ресурсів)	Відновлення матеріалів (циркулярна інтеграція, замкнення виробничого циклу)
1	2	3	4
Прескриптивний	Автоматичне зіставлення відходів і ресурсів; запобігання надлишку запасів на складах за допомогою самокерованих виробничих систем ощадливого виробництва на основі динамічних прогнозів попиту; автономне планування відповідних операцій із продовження життєвого циклу (модернізація/ремонт/технічне обслуговування).	Автономне визначення потреби та планування відповідних операцій продовження життєвого циклу; автономний аналіз витрат і потенційних вигод від продуктів за ступенем їх модернізації, реконструкції або повторного виробництва; автономні ринкові обміни, засновані на відповідності стану продукту/частини для повторного використання та перепрофілювання ринків.	Автономний аналіз витрат і вигод на основі кількості, складу та якості матеріалу, очікуваного впливу обробки на навколишнє середовище, відстані до місця обробки, ринкового попиту та цін. Автоматичний збір і обробка агрегованих даних у режимі реального часу, таких як зміна ринкових цін на матеріали, «статус впливу» матеріалів, стан запасів постачальників і клієнтів, а також графіки виробництва
Прогностичний	Передбачення змін у динаміці і ланцюга створення вартості та попередження можливих майбутніх проблем (наприклад, невідповідність попиту та пропозиції); прогнозування та автоматизоване планування операцій із продовження життєвого циклу продукту/деталі (оновлення/ремонт/обслуговування) на основі даних про працездатність продукту.	Прогнозування та автоматизація планування продовження життєвого циклу на основі симуляції використання продукту та прийняття ринком циркулярної економіки наприклад, за допомогою моделей, керованих даними, які «вивчають» поведінку вибору невеликої групи клієнтів, а потім відтворюють цю поведінку вибору на більшій популяції; порівняння різних циклів дій користувача (тобто коефіцієнт використання первинних порівняно з відновленими продуктами)	Прогнозування поведінки кінцевих користувачів, щоб збільшити рівень переробки та оптимізувати обробку матеріалів; прогнозування часу дистрибуції продуктів, щоб зменшити рівень втрати або пошкодження швидкопсувних/чутливих товарів; прогнозування впливу на навколишнє середовище сценаріїв завершення життєвого циклу (переробка, компостування, каскадування матеріалів або перетворення відходів в енергію).

Продовження таблиці 3.12

1	2	3	4
Дослідницький	Визначення та дослідження нових та альтернативних відповідностей між відходами та ресурсами; вивчення різних варіантів операцій із продовження життєвого циклу продукту/частини (оновлення/ремонт/технічне обслуговування) на основі даних про працездатність продукту.	Вивчення варіантів операцій розширення життєвого циклу; визначення закономірностей перетворення відходів на ресурси, щоб ідентифікувати можливості покращення. Визначення застосування різних сортів вторинної сировини для виявлення можливостей покращення впливу на сталий розвиток (екологічний, соціальний, економічний).	Визначення та дослідження ефективних каскадів матеріалів із мінімальним впливом на навколишнє середовище. Визначення продуктивності після завершення терміну служби та можливості повторного використання, наприклад, система аналітики розбирання та деконструкції.
Аналітичний	Визначення застосування різних сортів матеріалів для покращення моделей перетворення відходів у ресурси; визначення можливостей віртуалізації, що усуває фундаментальні обмеження щодо місця розташування, часу та людського спостереження через зрідження, щільність ресурсів та цифрову матеріальність; відокремлення даних від фізичних ресурсів, що дозволяє легко переміщувати дані та повторно демонструвати їх для різних цілей	Визначення потреби в операціях розширення життєвого циклу на основі часу, що минув; статистичний аналіз і дані про використання ресурсів.	Автоматичне визначення класу матеріалу для правильного вибору стратегії завершення терміну експлуатації (наприклад, автоматизоване розумне сортування відходів); ідентифікування та дослідження нових й альтернативних відповідностей відходів і ресурсів і можливих екомереж для їх застосування.
Описовий	Визначення кількості і часу поточних матеріальних потоків для покращеного відстеження та використання відходів у ресурсах	Удосконалення існуючих моделей економічного та чистого виробництва. Зменшення незапланованих простоїв шляхом швидкої реакції на основі миттєвих даних зворотного зв'язку від виробництва (тобто попереджень про раптову несправність продукту, науково-дослідні роботи, керовані відгуками) наприклад, через реактивне обслуговування.	Визначення місця та кількості матеріалу для оптимальної обробки; зменшення кількості втрачених і пошкоджених швидкопсувних/чутливих товарів (продуктів харчування та ліків) за допомогою моніторингу ланцюжка створення вартості.

Примітка: розвинуто автором

Отже, ефективність впровадження стратегій циркулярної економіки на підприємствах залежить від показників у економічно-ринковому,

технологічно-екологічному та соціальному аспектах. Ефективна система оцінювання та моніторингу показників ефективності впровадження циркулярних стратегій забезпечує сталий розвиток, підвищення конкурентоспроможності та економічне зростання підприємств. [23]

ВИСНОВКИ

Обґрунтовано взаємозв'язок управління матеріальними зворотними потоками та концепції циркулярної економіки, а також важливість налагодження зворотних потоків у реалізації стратегій впровадження та розвитку циркулярної економіки, наведено модель функціонування зворотних потоків в умовах циркулярної економіки, охарактеризовано ключові категорії зворотних потоків. [23]

Наведено ключові етапи управління матеріальними зворотними потоками в умовах циркулярної економіки. Ідентифіковано внутрішні та зовнішні перешкоди у процесі управління матеріальними зворотними потоками, запропоновано способи уникнення ідентифікованих перешкод, а також виокремлено методи використання технологій з метою оптимізації управління матеріальними зворотними потоками. [23]

Запропоновано чотири ключові стратегії управління матеріальними зворотними потоками, базуючись на основних принципах циркулярної економіки: управління матеріальними зворотними потоками в межах рециклінгу; управління матеріальними зворотними потоками в межах продовження циклу життя продукту; управління матеріальними зворотними потоками в межах відновлення матеріалів; управління матеріальними зворотними потоками в межах багаторазового використання продуктів у виробничих циклах. [23]

1. Business of Fashion and McKinsey & Company, 2020. The state of fashion 2020: coronavirus update. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/its%20time%20to%20rewire%20the%20fashion%20system%20state%20of%20fashion%20coronavirus%20update/the-state-of-fashion-2020-coronavirus-update-final.pdf> [Дата доступу: 09.11.2020].
2. Chandler, A., 1975. Strategy and Structure; Chapters in the History of the Industrial Enterprises. Cambridge, Mass: MIT Press, 490 p.
3. City of Amsterdam, 2017. Roadmap circular land tendering: an introduction to circular building projects. URL: <https://www.metabolic.nl/publications/city-of-amsterdam-roadmap-circular-land-tendering/>. [Дата доступу: 07.10.2020]
4. David, F., 2016. Strategic management: A competitive advantage approach, concepts and cases. Pearson–Prentice Hall.
5. Ellen MacArthur Foundation, 2020a. Circular economy and the Covid-19 recovery. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/The-circular-economy-a-transformative-Covid19-recovery-strategy.pdf> [Дата доступу: 13.01.2021].
6. Ellen MacArthur Foundation, 2020b. Financing the circular economy: capturing the opportunity. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Financing-the-circular-economy.pdf> [Дата доступу: 18.01.2021].
7. European Council Council of the European Union, 2020. European Green Deal. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal> [Дата доступу: 28.01.2021].
8. European Council, Council of the European Union, 2020. Sustainable finance: council adopts a unified EU classification system. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0562&from=EN> [Дата доступу:

9. European Environment Agency, 2019. The European environment — state and outlook 2020. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020> [Дата доступу: 18.01.2021].

10. European Investment Bank, 2020. EUR 10 billion to support the circular economy in the EU. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.eib.org/en/press/all/2019-191-eur-10-billion-to-support-the-circular-economy-in-the-eu> [Дата доступу: 08.02.2021].

11. EUROSTAT, 2021. Production in industry – monthly data. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/STS_INPR_M__custom_530548/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=6732c631-0e01-45fd-89ae-827c63458f83 [Дата доступу: 05.10.2021].

12. Eurostat, 2023. EU energy security and the war in Ukraine: From sprint to marathon European Green Deal [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739362/EPRS_BRI\(2023\)739362_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739362/EPRS_BRI(2023)739362_EN.pdf) [Дата доступу: 05.02.2023].

13. Ezzat, A. 2016. Sustainable development of seaport cities through circular economy: a comparative study with implications to SUEZ canal corridor project. *European Journal of Sustainable Development*, 5.

14. World Bank, 2022. Squaring the Circle: Policies from Europe's Circular Economy Transition. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/12/06/world-bank-releases-its-first-report-on-the-circular-economy-says-decoupling-growth-from-resource-use-in-europe-achievable> [Дата доступу: 14.09.2022].

15. Гурочкіна, В.В., Будзинська, М.С., 2020. Циркулярна економіка: українські реалії та можливості для промислових підприємств. *Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування*, 5, 52-64. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/328113907.pdf>

16. Давиденко, І. В., Чоні, П. В., 2017. Дослідження принципів використання вторинних текстильних матеріалів в проектуванні сучасного костюма. *Технології та дизайн*, 2 (23),

17. Державна екологічна інспекція України, 2023. Офіційний сайт.

18. Дзюбіна, К. О., 2016. Дослідження сутності та моделювання систем функціонування поворотних та утилізаційно-рециклінгових матеріальних потоків. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія : Проблеми економіки та управління, 847, 205-212.

19. Дружинін, А.В., Давиденко, О.А., Братішко, С.М., Жилякова, Г.С., 2021. Концепція інформаційних технологій в будівництві і напрямки їх розвитку в Україні. Комунальне господарство міст, 162 (2), 2-11.

20. Залуцька Х. Я., Маслак Т. О., 2021. Передумови вибору ефективного напрямку стратегічного розвитку підприємств в умовах циркулярної економіки. Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво, 6 (123), 40–46.

21. Злотнік М.Л., 2021d. Особливості розроблення та вибору стратегій управління підприємствами в умовах циркулярної економіки. В: Сучасні виклики та аспекти інноваційного розвитку економічної науки і практики: III Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, Київ, 18 червня 2021. Київ: Наукова платформа Open Science Laboratory

22. Злотнік М.Л., 2023а. Розроблення концептуальної моделі стратегічного управління підприємствами в умовах циркулярної економіки. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: "Економічні науки", 3.

23. Злотнік, М. Л., 2021e. Управління зворотними потоками в умовах циркулярної економіки. Економіка та суспільство, 34.

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант

/ _____ /

Здобувач

/ _____ /

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Лист

Нове будівництво багатопверхового житлового будинку в Гостомелі
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи багатопверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	16497	Кошторисна вартість	56355	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	609,6	Кошторисна трудомісткість	155	тис люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	6705,6	Кошторисна заробітна плата	18349	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	4645	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	5364			

Складений в поточних цінах станом на "01" грудня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт будівництва (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підземна частина											
1	УПБ 1-2	Земляні роботи будівля	100 кв.м площі забудови будівля	6,096	84712 8471	76241 25414	516403	51641	464767 154922	76 219	465 1336
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів фундаменти стрічкові	100 кв.м площі забудови	6,096	376091 94023	75218 25073	2292651	573163	458530 152843	847 216	5164 1318
Надземна частина											
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі монолітні залізобетонні конструкції (капстїни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	219654 36609	43931 14644	14729104	2454851	2945821 981940	330 126	22116 8465
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття - збірні залізобетонні	100м2 загальної площі перекриття	67,056	94736 7895	14210 4737	6352589	529382	952888 317629	71 41	4769 2738
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стїни і оздоблення фасаду зовнішні стїни з блоків, фасад утеплений, оштукатурений і	100м2 загальної площі фасаду	46,45	95515 47758	4776 1592	4436337	2218169	221817 73939	430 14	19984 637
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	46,45	156437 21727	7822 4345	7265951	1009160	363298 201832	196 37	9092 1740
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	15860 7930	793 264	1063495	531747	53175 17725	71 2	4791 153
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі плоска покрівля з рулонних матеріалів	100м2 площі останнього поверху	6,096	242604 101085	12130 4043	1478912	616213	73946 24649	911 35	5551 212
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) опорядження Тип I (стяжка, штукатурка)	100м2 загальної площі приміщень	67,056	151247 75624	22687 7562	10142036	5071018	1521305 507102	681 65	45685 4372
Разом прями витрати , грн.							48277477	13055344	7055546 2432581		117816 20971
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата							28166588 15487925				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		8077615				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,12		16630				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172,04		2861085				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		4179905				
решта статей у загальноновиробничих витратах					7,48		1036625				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							56355092				
кошторисна трудомісткість, люд-год							155217				
кошторисна заробітна плата, грн.							18349010				

Склав _____
Перевірив _____

ЗП л-г 118,22

Для самоконтролю
л-роки 76,99
л-місяці 923,91
ЗП за міс. 19860,21
ЗП за день 968,8
ЗП за годину 121,10

18349,01

Структура витрат

матер	50,0%
ОЗП	23,2%
ЕММ	12,5%
Прямі	85,7%
Загал	14,3%
РАЗОМ	100,0%

Нове будівництво багатопверхового житлового будинку в Гостомелі
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи багатопверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	5294	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	12	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	1403	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "01"Грудня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											6
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	33301 8325	1665 555	2233040	558260	111652 37217	75 5	5029 321
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	7484 1247	374 125	501874	83646	25094 8365	11 1	754 72
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	19134 4784	957 319	1283065	320766	64153 21384	43 3	2890 184
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	9935 2484	497 166	666178	166544	33309 11103	22 1	1500 96
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
Разом прями витрати , грн.							4684157	1129216	234208 78069		10173 673
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							3320732				
всього заробітна плата							1207286				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		609940				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-г					0,105		1139				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172,04		195927				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		319652				
решта статей у загальноновиробничих витратах					8,7		94361				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							5294096				
кошторисна трудомісткість, люд-год							11985				
кошторисна заробітна плата, грн.							1403212				

Склав

Перевірив

Контроль	л-роки	5,94
	л-місяці	71,34
	ЗП за міс.	19669,60
	ЗП за день	959,5
	ЗП за годину	119,94

ЗП л-г 117,08

Структура витрат	матер	62,7%
	ОЗП	21,3%
	ЕММ	4,4%
	Прямі	88,5%
	Загал	11,5%
	РАЗОМ	100,0%

Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в Гостомелі
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи багатоповерхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 7108 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 28 тис люд.год
Кошторисна заробітна плата 3394 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" грудня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	50134 26320	2507 1755	3361759	1764923	168088 117662	231 15	15482 997
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	9356 1637	187 131	627342	109785	12547 8783	14 1	963 74
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	12296 6455	615 430	824507	432866	41225 28858	57 4	3797 245
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	13276 6970	664 465	890229	467370	44511 31158	61 4	4100 264
		Разом прями витрати , грн.					5703837	2774945	266372 186460		24342 1580
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					2662521				
		всього заробітна плата					2961405				
		Загальноновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			1404290				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год		0,097			2514				
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.		172,04			432580				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0,2278			773150				
		решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.		7,66			198561				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					7108127				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					28436				
		кошторисна заробітна плата, грн.					3393984				

Склав _____
Перевірив _____

ЗП л-г 119,35

Контроль л-роки 14,11
л-місяці 173,39
ЗП за міс. 19574,11
ЗП за день 954,8
ЗП за годину 119,35

Структура витр: матер 37,46%
ОЗП 39,04%
ЕММ 3,75%
Прямі 80,24%
Загал 19,76%
РАЗОМ 100,00%

Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в Гостомелі
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 655 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 3 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 335 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "01" грудня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	7857 3185	2548 1274	526868	213595	170876 85438	28 11	1907 730
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прями витрати, грн.					526868	213595	170876 85438		1907 730
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата					142397 299033				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			128560				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			208				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			35845				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			76285				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			16431				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					655428				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					2846				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					334878				

Склав _____
Перевірив _____

ЗП л-г 117,68

Контроль л-роки 1,41
л-місяці 17,35
ЗП за міс. 19299,35
ЗП за день 941,4
ЗП за годину 117,68

Структура витр: матер 21,73%
ОЗП 32,59%
ЕММ 26,07%
Прямі 80,39%
Загал 19,61%
РАЗОМ 100,00%

Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в Гостомелі
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05
14-поверхового житлового будинку

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі,
споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 1323
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 8,5
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1035

Складений в поточних цінах станом на "01" грудня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	67,056	13699	918609	116	7785
<i>Разом прями витрат и</i>						918609		
в тому числі								
Заробітна плата						918609		
<i>Загальновиробничі витрат и, разом, грн.</i>				Коеф.		404791		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		677		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах				172,04		116519		
Відрахування на соціальні заходи				0,2278		235802		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6,74		52470		
Всього по кошторису						1323399		
Кошторисна трудомісткість						8462		
Кошторисна заробітна плата						1035128		

Склав _____
Перевірив _____

Контроль

люд.-міс.
ЗП за місяць

52
20061

Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в Гостомелі
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
житлового будинку**

(вид уст ат кування, меблів, інвент арю і робіт , найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкт а інженерно-т транспорт ної інфраст рукт ури)

Кошторисна вартість

2343,9

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "1" грудня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	25304	1696812
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	67,056	5774	387160
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	67,056	2556	171395
		Разом, грн.				2255367
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				67661
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				20907
		Всього кошторисна вартість, грн.				2343935

Склав _____

Перевірив _____

Нове будівництво багатопверхового житлового будинку в Гостомелі
(найменування об'єкта будівництва)

**Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво житлового будинку**

(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта а інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	73080	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	207	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	24516	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	16497	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	6705,6	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	10898	грн. /кв.м

Складений у поточних цінах станом на "01" грудня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	тут	НДІБВ	
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього						
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	56355		56355	155	18349	8404	0,771	84486	0,78
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	5294		5294	12	1403	790	0,072	9183	0,08
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	7108		7108	28	3394	1060	0,097	8904	0,08
4	2-1-4	Монтаж устаткування	655		655	3	335	98	0,009	1287	0,01
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	1323		1323	8	1035	197	0,018	2181	0,02
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		2344	2344			350	0,032	2097	0,02
		Всього по кошторису	70736	2344	73080	207	24516	10898	1,000	108138	1,00

Склав _____
Перевірив _____

<u>Самоконтроль</u>	
люд-років	102,7
люд.-міс	1261,9
ЗП за міс.	19428,6
ЗП за день	947,7
ЗП за годину	118,5

До будівництва багатоповерхового житлового будинку

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

Площа забудови об'єкта, кв.м	931
Загальна площа об'єкта, кв.м	13965
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	21133
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	7562
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	456

Складений у поточних цінах станом на "01" грудня 2023 р.

	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва					
		100 м2 ділянки			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	- " -	75,62	36,92	2791,671
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	75,62	0,29	22,235
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	75,62	19,36	1463,774
	Разом				4277,680
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення					
		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	139,65	8,82	1231,839
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	139,65	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	139,65	1,80	250,930
	Разом				1482,769
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2482,92	2482,920
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,5	1368,06	684,028
	Разом				3166,948
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	932,08	932,075
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	643,50	643,505
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	1339,47	1339,470
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	757,94	757,944
	Разом				3672,994
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	336,50	269,201
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	555,39	444,312
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,8	915,58	732,461
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
	Разом				1445,974
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	4,56	44,92	204,841
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	75,62	14,59	1103,081
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	75,62	4,62	349,577
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741,94	741,936
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	209,09	209,088
	Разом				2608,522

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 163587 тис.грн.

В тому числі зворотних сум 116 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в Гостомелі

(найменування об'єкта будівництва)

Для самоконтролю
Вартість 1 кв.м площі квартир, грн.
30494,43

Складений в поточних цінах станом на " 01 " грудня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
Глава 1						
Підготовка території будівництва						
	КНУ п.3.32	Видедення земельної ділянки	0	0	2792	2792
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			22	22
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	1464	0	0	1464
		Разом по главі 1	1464	0	2814	4278
Глава 2						
Об'єкти основного призначення						
	КНУ п.3.33	№ 02-01 Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в Гостомелі	70736	2344		73080
		Разом по главі 2	70736	2344	0	73080
Глава 3						
Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення						
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	800,7	431,1		1231,8
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральнік тощо)	163,1	87,8		250,9
		Разом по главі 3	963,8	519,0		1482,8
Глава 4						
Об'єкти енергетичного господарства						
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	993	1490		2483
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	274	410		684
		Разом по главі 4	1583,5	1583,5		3167
Глава 5						
Об'єкти транспортного господарства і зв'язку						
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	667,0	91,0		758
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзди та внутрішні дороги	820,2	111,8		932
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	566,3	77,2		644
	КНУ п.3.35	Парканти, автостоянки	1178,7	160,7		1339
		Разом по главі 5	3232,2	440,8		3673
Глава 6						
Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання						
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	148,1	121,1		269,2
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	244,4	199,9		444,31
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	402,9	329,6		732,5
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	795,3	650,7		1445,97
Глава 7						
Благоустрій та озеленення території						
	КНУ п.3.35	Огорожа території	204,8			204,8
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	1103,1			1103,1
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	349,6			349,6
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	741,9			741,9
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	209,1			209,1
		Разом по главі 7	2608,5			2609
		Разом по главах 1-7	81383,2	5537,8	2813,9	89735
Глава 8						
Тимчасові будівлі і споруди						
	КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	773			773
		Разом по главі 8	773			773
		Разом по главах 1-8	82156,4	5538	2814	90508
Глава 9						
Кошти на інші роботи та витрати						
	КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	410,8			411
	КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			498	498
		Разом по главі 9	411		498	909
		Разом по главах 1-9	82567,2	5538	3312	91417
Глава 10						
Утримання служби замовника та інжинірингові послуги						
	КНУ п.3.38	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			2285	2285
	КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			183	183
	КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			50	50
		Разом по главі 10			2518	2518
Глава 11						
Підготовка експлуатаційних кадрів						
	КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
		Разом по главі 11			0	0
Глава 12						
Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд						
	КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			3138	3138
	КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			101	101
	КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			91	91
		Разом по главі 12			3330	3330
		Разом по главах 1-12	82567	5538	9159	97264
	КНУ п.4.38, дод. 25	Кошторисний прибуток (П)	0,85	0,06	0,09	1,000
	КНУ п.4.39, дод. 27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	6605			6605
	КНУ п.4.40, дод. 28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	2064	138	229	2432
	КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	26587	1783		28370
		РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	117823	7459	11040	136322
		Податок на додану вартість			27264	27264
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	117823	7459	38304	163587
	КНУ п.3.39	Зворотні суми			116	116
			0,720	0,046	0,234	1

0,95% для житлових Будинки 20 Наставки

0,50% І зона, житлові Будинки 22 Наставки

0,55% прийнято умовно розрах. вихідний з

2,50% від підсумку глав 1-9

0,20% від підсумку глав 1-9

0,06% від підсумку глав 1-9, графа 4

3,8% від підсумку глав 1-9, і СС3, дод.1, табл.1

0,122% 7.1, 7.2 Наставки Проект, дод.5

0,10% прийнято умовно КНУ, 4.35 Кошти на здійснення авторського нагляду глс

8,0% прийнято умовно

2,5% від підсумку глав 1-12, дод. 28 Наставки

32,2% проісна індексу цін виробників на 2023

15% від гл.8

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту (Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник відділу (найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

