

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Навчально-науковий інститут механічної інженерії, технологій та транспорту



Кафедра технологій зварювання та будівництва

Методичні вказівки
до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти
освітнього рівня «магістр» спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

Обговорено і рекомендовано
на засіданні кафедри технологій
зварювання та будівництва
Протокол № 15 від 30.06.2021 р.

Чернігів 2021

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «магістр» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія / Укл. Болотов Г.П., Прибисько І.О., Корзаченко М.М., Олексієнко С.В., Ющенко С.М. – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – 104 с.

Укладачі:

Савченко О.В., д.т.н., доцент, завідувач кафедри архітектури та дизайну середовища

Прибисько І.О., к.т.н., доцент, завідувач кафедри технологій зварювання та будівництва;

Корзаченко М.М., к.т.н., доцент кафедри технологій зварювання та будівництва;

Олексієнко С.В., к.т.н., доцент кафедри технологій зварювання та будівництва;

Ющенко С.М., к.т.н., доцент кафедри технологій зварювання та будівництва.

Відповідальний за випуск: Прибисько І.О., к.т.н., доцент, завідувач кафедри технологій зварювання та будівництва

Рецензент: Єрошенко А.М., к.т.н., доцент, завідувач кафедри технологій машинобудування та деревообробки

ЗМІСТ

Передмова	4
Загальні вказівки	6
Порядок виконання магістерської роботи.....	9
Зміст пояснювальної записки	11
Вказівки до виконання розділів магістерської роботи.....	13
1. Архітектурно-будівельна частина.....	14
1.1. Об'ємно-планувальне рішення	14
1.2. Архітектурно-конструктивне рішення	14
1.3. Інженерні мережі	15
1.4. Будівельна фізика	15
1.5. Техніко-економічні показники	15
1.6. Вимоги до виконання графічної частини	16
2. Розрахунково-конструктивна частина.....	17
2.1. Обґрунтування вибору конструкцій	17
2.2. Залізобетонні конструкції	18
2.3. Металеві та дерев'яні конструкції	23
2.4. Розрахунок та конструювання фундаментів	23
3. Технологія та організація будівництва.....	25
3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт	26
3.2. Розробка калькуляції трудомісткості і затрат машинного часу	27
3.3. Вибір методів виконання робіт	27
3.4. Підбір монтажних кранів	28
3.5. Визначення необхідності у транспортних засобах	39
3.6. Розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів	39
3.7. Складання календарного плану або сіткового графіка виконання робіт	42
3.8. Проектування будгенплану об'єкта	50
4. Економіка будівництва.....	60
5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	62
Загальні висновки.....	64
Складання списку використаних джерел.....	64
Додатки.....	65
Склад графічної частини магістерської роботи	65
Вимоги до оформлення магістерської роботи	66
Подання до захисту та захист магістерської роботи.....	70
Додатки	77
Література	97

ПЕРЕДМОВА

Методичні вказівки розроблено відповідно до Закону України "Про вищу освіту", Положення про організацію навчального процесу у Чернігівському національному технологічному університеті і спрямовані на забезпечення всебічної підготовки фахівців ступеня "магістр" за спеціальністю "Будівництво та цивільна інженерія".

Виконання випускної кваліфікаційної роботи магістра – заключний етап підготовки здобувачів вищої освіти, які претендують на одержання ступеня магістра за спеціальністю 192 – "Будівництво та цивільна інженерія".

Магістр з будівництва – це перший науковий ступінь фахівця, який на основі ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста здобув поглиблені спеціальні уміння та знання інноваційного характеру, має певний досвід їх застосування та продукування нових знань для вирішення проблемних завдань у будівельній галузі. Магістр повинен мати широку ерудицію, фундаментальну наукову базу, володіти сучасними інформаційними технологіями, методами отримання, обробки, зберігання і використання інформації, бути спроможним до плідної дослідницької та педагогічної діяльності.

Магістерська робота є важливою формою самостійної освітньої діяльності магістранта. Магістерська робота – це самостійна робота, яка має кваліфікаційну функцію, тобто готується з метою публічного захисту та отримання академічного ступеня магістра. Основне завдання її автора – продемонструвати рівень своєї кваліфікації, уміння самостійно знаходити шляхи вирішення конкретних завдань. Це індивідуальна робота творчого проєктно-конструкторського характеру, яка виконується здобувачами вищої освіти (ЗВО) на завершальному етапі фахової підготовки і є однією з форм виявлення, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань, вміння їх застосовувати при розв'язуванні конкретних технічних, економічних, соціальних та виробничих завдань і передбачає розвиток навичок самостійної роботи.

Оскільки наслідки конкретного дослідження виносяться на публічний захист, це дає змогу магістранту показати не тільки міцне засвоєння ним матеріалу магістерської роботи, а й виявити навички відстоювати свої переконання у ході наукової полеміки.

Виконання магістерської роботи та її захист перед екзаменаційною комісією є перевіркою підготовки фахівця до самостійної роботи з обраної спеціальності.

Магістерська робота повинна відповідати таким вимогам:

- бути актуальною, містити новизну, виконуватися на рівні сучасних досягнень науки і техніки;
- спрямовуватися на розв'язання практичних завдань майбутньої діяльності, творчий пошук нових пріоритетних рішень;
- містити опрацювання спеціальних наукових і методичних літературних джерел;

- узагальнювати та розвивати фахові вміння магістранта.

Тематика магістерських робіт розробляється кафедрою. Слухач магістратури має право працювати над темою, поданою самостійно, за погодженням із керівником, за умови її актуальності та обґрунтування доцільності розробки.

Під час виконання магістерської роботи (МР) магістранти повинні вирішити такі задачі:

- розробити проєктні рішення будівельного об'єкта на сучасному науково-технічному рівні;
- визначити шляхи удосконалення існуючих проєктних рішень будівельного об'єкта в цілому або їх окремих елементів, технології будівельного виробництва та технології зведення, архітектурно-планувальних вирішень тощо;
- застосувати отримані нові наукові знання у проєктних рішеннях будівельного об'єкта, що розробляється;
- дати порівняльну техніко-економічну оцінку розробленим проєктним рішенням порівняно з традиційними рішеннями.

Вирішення поставлених у проєкті задач має забезпечити економію матеріальних ресурсів, підвищити продуктивність праці, скоротити терміни та знизити вартість будівництва.

Відповідальність за правильність прийнятих рішень (архітектурно-конструктивні і техніко-економічні рішення, методи виробництва робіт), обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення несе здобувач – автор магістерської роботи. Результатом магістерського дослідження має бути певна новизна рішень, самостійність, актуальність.

Рекомендації призначені для надання допомоги магістрантам у виконанні магістерської роботи згідно з чинними стандартами України і містять основні вимоги, які висуваються до змісту та оформлення магістерської роботи, організації її виконання, порядку захисту та оцінювання.

Методичні рекомендації підготовано колективом викладачів кафедри технологій зварювання та будівництва на основі [1]*.

* **Магістерська робота** [текст]: методичні вказівки до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 8.06010101 – "Промислове та цивільне будівництво" денної та заочної форм навчання / уклад. О.А.Ужегова, С.В.Ротко. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016. – 112 с.

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Метою виконання магістерської роботи є перевірка застосування магістрантами спеціальних умінь і знань інноваційного характеру при розробці проектних рішень будівельних об'єктів, систематизація і закріплення теоретичних та практичних знань зі спеціальності, розвиток навичок самостійної роботи майбутнього фахівця в умовах сучасного будівництва.

Магістерська робота є випускною кваліфікаційною роботою професійного змісту, вона повинна відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки, а її тема має бути актуальною.

Назва теми повинна містити в собі назву будівельного об'єкта, що розробляється. Сукупність одержаних у роботі результатів повинна свідчити про наявність у автора спеціальних вмінь і знань, необхідних для професійної діяльності.

У практичній частині магістерської роботи розробляються архітектурні та інженерні рішення будівель або споруд, технологія їх зведення, окремі питання економіки будівництва, охорони праці, техніки безпеки. Інженерні рішення розробляються з урахуванням отриманих результатів.

Організаційні питання з виконання магістерської роботи вирішує завідувач кафедри та секретар екзаменаційної комісії.

До виконання магістерської роботи допускаються магістранти, які успішно склали заліково-екзаменаційну сесію, завершили переддипломну практику та захистили звіт.

Кожному магістранту кафедра призначає **наукового керівника**, який надає науково-методичну допомогу магістранту в його самостійній роботі над магістерською роботою. Науковий керівник індивідуально консулює магістранта, допомагає йому скласти план магістерської роботи, завдання до практики, а також контролює дотримання графіка виконання, рецензує частини роботи і завершений рукопис, готує магістранта до захисту.

Тематика магістерських робіт розробляється випусковою кафедрою згідно з вимогами варіативної компоненти освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівців з конкретної спеціальності, спеціалізації або з програми підготовки відповідно до затверджених програм вивчених нормативних та вибіркових дисциплін, відображає актуальну проблематику сучасності. Тематика щорічно переглядається та оновлюється.

Магістранту надається право самостійно обирати тему магістерської роботи згідно з тематикою, затвердженою кафедрою. Крім того, магістерські роботи можуть виконуватися за тематикою, яку замовлятимуть державні установи, підприємства та підприємницькі структури, що уклали із вищим навчальним закладом контракти на навчання магістрантів або мають із ним договори співпраці та співдружності. Магістрант за погодженням із керівником може запропонувати свою тему дослідження за умов відповідного обґрунтування доцільності її розробки (відповідно до попередньої власної практичної діяльності, можливостей отримання потрібної інформації на об'єкті

дослідження тощо).

Обрані магістрантами й узгоджені з науковими керівниками теми магістерських робіт затверджуються на засіданні кафедри та вносяться до загального подання на ім'я ректора для затвердження наказом по університету. **Разом із вибором теми визначається об'єкт, за матеріалами якого буде виконуватися робота.**

Здобувач вищої освіти має право попередньо обрати керівника магістерської роботи, для чого подається письмова заява на ім'я завідувача кафедри.

Тема магістерської роботи попередньо закріплюється за ЗВО наказом по університету на початку магістерської практики. ЗВО має право змінити або уточнити тему магістерської роботи до завершення магістерської практики. За поданням кафедри наказом по університету за кожним ЗВО остаточно закріплюється тема магістерської роботи, керівник та консультанти з певних розділів. **Зміна теми після виходу наказу по університету не дозволяється.**

Керівниками магістерських робіт призначають висококваліфікованих фахівців кафедри з числа професорів і доцентів.

Науковий керівник роботи зобов'язаний:

- своєчасно видати магістранту завдання на магістерську роботу встановленого зразка;
- допомагати магістранту в розробці календарного плану виконання роботи, при цьому за керівником залишається право визначати терміни виконання окремих частин роботи, оскільки магістрант не завжди може раціонально розподілити час з урахуванням рівня складності та обсягу окремих її частин;
- рекомендувати магістранту необхідну монографічну і навчально-методичну літературу, довідкові матеріали, оригінальні статті у спеціальних наукових періодичних виданнях;
- проводити систематичні, передбачені розкладом або календарним планом, індивідуальні консультації;
- перевіряти виконання роботи як за окремими частинами, так і в повному обсязі;
- сприяти вирішенню питань організаційного характеру;
- контролювати якість оформлення роботи та її своєчасний попередній захист на засіданні кафедри;
- допомагати у підготовці роботи до захисту.

Основою для розробки магістерської роботи є:

- завдання на проектування, що включає в себе умови виконання будівельно-монтажних робіт, дані про технологічний процес або функціональну характеристику, призначення будівлі (завдання на проектування готує і видає ЗВО керівник магістерської роботи);
- будівельні норми та правила, інші нормативні та керівні документи, чинні у сфері будівництва.

Складання плану роботи. Планом магістерської роботи є складений у визначеному порядку перелік розділів і розгорнутий перелік питань, які повинні бути висвітлені в кожному розділі. Правильно побудований план роботи є організаційним початком роботи, допомагає систематизувати матеріал, забезпечити послідовність його викладу.

План магістерської роботи магістрант складає самостійно з урахуванням ідей та індивідуального підходу. Магістрантам рекомендується складати план магістерської роботи після опрацювання основних літературних джерел з теми дослідження, чіткого визначення основних понять, що входять у назву теми.

Виконання магістерської роботи охоплює період від вибору теми до захисту магістерської роботи. Ці етапи оформлюються у вигляді плану-графіка.

Складання індивідуального календарного плану роботи сприяє своєчасності і якості її виконання. Доцільно скласти план роботи з урахуванням визначених термінів проміжного контролю виконання магістерської роботи.

Завершена випускна кваліфікаційна робота магістра складається з пояснювальної записки обсягом 80-90 сторінок друкованого тексту та графічної частини на 10-12 аркушах формату А1. Графічний матеріал включає в себе креслення інженерних рішень будівлі чи споруди та необхідних технологічних процесів.

У пояснювальній записці наводяться обґрунтування вибраної теми роботи, прийняті архітектурно-планувальні та конструктивні рішення, інженерне обладнання, питання технології будівельного виробництва та технології зведення об'єкту, економіки будівництва, техніки безпеки, охорони праці, охорони навколишнього середовища.

Магістерська робота має бути розроблена та оформлена відповідно до цих методичних вказівок, а також вимог Міжнародної системи одиниць (СІ), ДСТУ, ДБН, чинних СНиП та інших нормативних документів.

При висвітленні теми магістерської роботи ЗВО повинні показати здатність диференціювати, інтегрувати та уніфікувати знання; застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях; інтерпретувати схеми; аналізувати та оцінювати факти і прогнозувати очікувані результати від прийнятих рішень. Матеріал має бути викладений логічно, послідовно, з дотриманням вимог ЄСТД, ЄСКД.

Пошук літератури за темою магістерської роботи є досить складною справою, оскільки визначає ступінь інформованості в досліджуваній галузі. Як правило, обрання теми дослідження відбувається тоді, коли магістрант уже має деякі знання у певній галузі дослідження.

Пошук повинен охоплювати як актуальну літературу попередніх років, так і свіжі наукові публікації. Пошук у мережі Інтернет дає змогу отримати найновішу інформацію про стан досліджень, вивченість проблеми та про головні напрямки сучасних досліджень.

Під час пошуку й аналізу літературних джерел слід заздалегідь потурбуватися про підготовку бібліографії та про коректність посилань у процесі написання роботи. Тому, роблячи виписки, слід зазначати дані про літературні джерела: автора та його ініціали, назву статті або книги, видання,

рік, том, номер, сторінку. Доцільно із самого початку готувати список використаних джерел згідно з вимогами до його оформлення на окремих аркушах паперу: це полегшує процес написання й оформлення роботи і гарантує коректність посилань.

Аналіз і статистичне опрацювання отриманих даних, **інтерпретація результатів** досліджень і **формулювання висновків** підводять підсумок виконаної роботи.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Виконання випускної кваліфікаційної роботи магістра, зокрема кожного розділу, здійснюється на основі складеного ЗВО і погодженого керівником індивідуального плану роботи. План-графік включає такі основні пункти:

1. Вибір теми магістерської роботи.
2. Вибір бази магістерської практики.
3. Прикріплення до наукового керівника від кафедри.
4. Затвердження бази магістерської практики.
5. Узгодження з керівником теми магістерської роботи.
6. Затвердження теми магістерської роботи на кафедрі.
7. Оформлення завдання на магістерську роботу; узгодження графіка роботи.
8. Магістерська практика (вересень – III семестр навчання).
9. Вивчення проблеми, досліджуваної в магістерській роботі, на базі практики.
10. Робота з літературними джерелами. Складання бібліографії з теми магістерської роботи.
11. Захист звіту про магістерську практику.
12. Виконання розрахунково-теоретичної та графічної частини роботи.
13. Написання заключного розділу магістерської роботи пропозицій (напрямів) з удосконалення проблеми за темою магістерської роботи.
14. Попередній захист на кафедрі.
15. Виправлення зроблених зауважень. Здача остаточного варіанта магістерської роботи керівнику на перевірку.
16. Написання керівником відгуку на магістерську роботу.
17. Передання магістерської роботи на рецензування. Одержання рецензії.
18. Підготовка до виступу на захисті магістерської роботи (друк графічних матеріалів, зшивання пояснювальної записки).
19. Захист магістерської роботи.

У разі невиконання індивідуального плану виконання магістерської роботи керівник повідомляє завідувача кафедри доповідною запискою, яку розглядають на засіданні кафедри, приймають певні рішення, про що повідомляють деканат.

Для контролю за ходом виконання магістерської роботи здійснюються контрольні перевірки після завершення кожного етапу, графік проведення яких оголошується на початку семестру проектування (таблиця 1).

Таблиця 1.1 – Графік проведення контрольних етапів

Дати	Етап виконання	Представлений матеріал
	Магістерська практика. Захист звіту з практики	Звіт з практики
	Обговорення з керівником плану роботи, представлення наявних матеріалів, складання індивідуальних графіків роботи, уточнення теми магістерської роботи	Індивідуальний графіки роботи
	Затвердження Наказом по університету тем магістерських робіт	
	Перша контрольна перевірка	Огляд літератури та чорнові креслення вибраного об'єкту
	Друга контрольна перевірка	Основні частини пояснювальної записки, розрахунки, виправлені чорнові креслення
	Третя контрольна перевірка – попередній захист на кафедрі. Одержання підписів додаткових консультантів	Чистові креслення (можна у зменшеному вигляді – А2, А3), пояснювальна записка у повному обсязі
	Одержання відгуку керівника та рецензії. Одержання допуску до захисту*	
	Захист магістерської роботи	Остаточні креслення та переплетена пояснювальна записка

***Необхідний порядок процедур та перелік документів тощо уточнювати у секретаря ДЕК!!!**

Контрольні перевірки здійснює комісія у складі завідувача кафедри, секретаря екзаменаційної комісії, керівників і консультантів. Явка магістрантів є обов'язковою.

На першу, другу та третю контрольні перевірки ЗВО подають частини пояснювальної записки та креслень в ескізному, чорновому або остаточному (чистовому) варіантах. На четверту перевірку (допуск до захисту) подається остаточний варіант магістерської роботи (чистовий варіант). У разі виконання креслень в AutoCAD графічну частину роботи можна подавати роздрукованою на аркушах формату А2, А3.

Результати контрольних перевірок обговорюють на засіданнях кафедри, приймають рішення про продовження роботи кожного ЗВО, допуск до захисту, за потреби інформацію подають у деканат.

ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка починається з анотації (резюме), змісту та вступу. Далі йде викладення основної частини*), в кінці наводяться висновки по роботі та список використаних джерел. Порядок викладення матеріалу основної частини роботи в пояснювальній записці вибирається самостійно магістрантом за погодженням з керівником роботи.

Титульний аркуш (бланк видається секретарем екзаменаційної комісії).

Завдання на магістерську роботу (видається керівником магістерської роботи на початку магістерської підготовки з підписами консультантів, керівника проекту та завідувача кафедри).

Анотація (резюме) українською та іноземною мовою (до 100 слів).

Зміст (складається автором роботи **після** друку пояснювальної записки з позначенням сторінок, розділів та підрозділів).

Вихідні дані магістерської роботи:

Умови району будівництва;

Технологічний процес на об'єкті або його функціональна характеристика;

Вступ

Огляд літератури, обґрунтування актуальності вибраної теми та поставлені завдання.

Розділ 1. Архітектурно-будівельна частина

- 1.1. Об'ємно-планувальне рішення;
- 1.2. Архітектурно-конструктивне рішення;
- 1.3. Інженерні мережі;
- 1.4. Будівельна фізика;
- 1.5. Техніко-економічні показники;
- 1.6. Висновки.

Розділ 2. Розрахунково-конструктивна частина (до розділу включити розрахунки запроєктованих металевих, залізобетонних, дерев'яних конструкцій будівлі, основ і фундаментів будівлі):

2.1. Обґрунтування вибору конструкцій (добре, якщо є порівняння різних варіантів);

*) Склад розділів пояснювальної записки обговорюється з керівником і може змінюватися у відповідності із завданням на проєктування, особливо це стосується студентів освітньо-наукової програми.

2.2. Розрахунок і конструювання (вказати **конкретну несучу** конструкцію чи елемент у **представленому** проєкті);

2.3. Висновки.

Розділ 3. Технологія та організація будівництва

3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт;

3.2. Вибір методів виконання робіт;

3.3. Підбір монтажних кранів;

3.4. Визначення необхідності у транспортних засобах;

3.5. Розробка технологічної карти (на виконання певних будівельних процесів із обов'язковими заходами з охорони праці та навколишнього середовища);

3.6. Складання календарного плану чи сіткового графіка виконання робіт;

3.4. Проєктування будгенплану об'єкта;

3.5. Висновки.

Розділ 4. Економіка будівництва

4.1. Пояснювальна записка до економічної частини проєкту;

4.2. Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи;

4.3. Зведений кошторисний розрахунок;

4.4. Висновки.

Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

5.1. Обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці та безпека у надзвичайних ситуаціях у ході проєктної розробки.

5.2. Аналіз будівельного процесу на предмет виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

5.3. Основні нормативні вимоги безпеки при виконанні окремих видів робіт та експлуатації машин та механізмів.

5.4. Запроєктовані заходи та технічні рішення для ліквідації і зменшення впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

5.5. Запроєктовані заходи протипожежної профілактики.

5.6. Заходи щодо попередження та ліквідації негативних наслідків можливих надзвичайних ситуацій.

5.7. Висновки.

Додатки

Список використаних джерел

ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Вихідні дані проєкту:

Умови району будівництва. Магістерську роботу розробляють відповідно до виданого завдання з урахуванням конкретного району будівництва, рельєфу місцевості, геодезичних відміток майданчика, інженерно-геологічної характеристики, кліматичних умов (розрахункової температури, глибини промерзання), рози вітрів.

Визначають організації-постачальники матеріалів, враховують вид матеріалів, відстань і способи їх транспортування.

Встановлюють джерела подачі енергії на будівельний майданчик. Враховують наявність і характеристику шосейних доріг, транспортних шляхів та умов доставки вантажів.

Технологічний процес на об'єкті або його функціональна характеристика. Розробка випускної кваліфікаційної роботи магістра ведеться на основі технологічного процесу запроєктованого об'єкта або його функціонального призначення. Слід навести технологічну схему та описати скорочено технологію виробництва продукції, напрямки транспортних і технологічних потоків, умови та черговість пуску технологічних ліній і всього об'єкта в цілому. Вказують вимоги технології виробництва до об'ємно-планувального та конструктивного рішень, оздоблення будівлі, безпечних умов роботи, охорони навколишнього середовища.

Відповідно, для житлових і цивільних будівель наводять їх функціональну характеристику та необхідні вимоги щодо проєктування та зведення об'єкта.

Вступ

У вступі розкривається суть і стан проблеми, за якою вибрана тема для розробки, обґрунтовується її актуальність і доцільність досліджень, вказується на призначення запроєктованого об'єкта, його функції, значення для народного господарства, населеного пункту тощо.

У вступі слід зазначити основні напрямки проєктування будівель подібного типу, приклади з практики проєктування, типові рішення, а також нові авторські розробки за темою проєкту, принципові архітектурно-планувальні рішення. Вказується на застосування нових прогресивних будівельних матеріалів і конструкцій, новітніх технологій будівництва. **Все з посиланнями на використану літературу!!!**

У заключній частині вступу подають висновки про ефективність прийнятих автором конструктивних і технологічних рішень, спрямованих на економію матеріальних ресурсів, скорочення тривалості будівництва тощо.

1. Архітектурно-будівельна частина

1.1. Об'ємно-планувальне рішення

У розділі слід відобразити такі питання:

- а) загальне об'ємно-просторове рішення:
- генеральний план, ситуаційний план (за потреби);
 - форма та загальні розміри плану будівлі;
 - характер об'єму будівлі;
 - кількість і висота поверхів;
 - обґрунтування прийнятого загального композиційного прийому у зв'язку з місцем розміщення, архітектурним і природнім оточенням, місцевими традиціями;
- б) характеристика архітектурно-планувального рішення:
- функціональний процес, що має відбуватися в будівлі;
 - групи приміщень, їх взаємозв'язок та ізоляція в плані і по поверхах, таблиця складу та площ приміщень;
 - основні потоки людей, завантаження приміщень, рішення питань евакуації та протипожежної безпеки;
 - розміщення сходів, ліфтів, ширина коридорів та дверей, порівняння з нормативними вимогами;
- в) архітектурно-художня виразність:
- відповідність художнього образу призначенню будівлі, місцю розміщення, засобам архітектурної виразності,
 - колористичне рішення фасадів.

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Розділ відображає:

- а) загальну конструктивну схему будівлі; забезпечення жорсткості в поздовжньому та поперечному напрямках; уніфікацію конструктивних параметрів, прийняті модульні розміри, обґрунтування доцільності прийнятого рішення;
- б) характеристику всіх конструктивних елементів будівлі: фундаменти (тип, матеріал, глибина закладання); стіни (несучі, самонесучі, навісні, матеріал, товщина, прив'язка); перекриття (тип, склад елементів, розміри, матеріал); конструкція підлоги; покриття (тип конструкції, несучі елементи, матеріал, розміри, утеплювач, покрівля); сходи (конструкція, матеріал, основні розміри); перегородки (матеріал, розміри елементів); вікна, двері, вітражі; оздоблення зовнішнє та внутрішнє; принципове рішення інженерного обладнання.

Під час опису матеріалів конструкції слід вказувати їх марку або клас (цегли, бетону, розчину). У конструктивну частину пояснювальної записки реко-

мендується включати таблиці специфікацій основних збірних елементів, які застосовані в проєкті з уточненням їх марки та розмірів.

1.3. Інженерні мережі

Принципове вирішення водопостачання і водовідведення (вибір джерела водопостачання, розрахунок потрібної кількості води на господарсько-питні, будівельно-промислові та протипожежні потреби для будівельного майданчика; вибір системи та схеми водопостачання об'єкта, вибір систем внутрішнього водопроводу; характеристика будівельного майданчика (ділянки) і можливість водовідведення побутових або промислових стоків, а також дощових, талих і дренажних вод в існуючу або запроєктовану систему водовідведення, вибір системи внутрішньої каналізації); теплогазопостачання і вентиляція (обґрунтування та вибір систем та приладів тепло- та газопостачання, опалення та вентиляції; вентканалі); умови безпеки, експлуатації мереж запроєктованих систем об'єкта.

1.4. Будівельна фізика

Подаються принципові рішення та розрахунки вибраних систем освітлення природного та штучного, інсоляції житлових приміщень при вибраній орієнтації та розривах між будівлями, звукоізоляції, ізоляційно-захисної структури огорожувальних поверхонь із врахуванням кліматичних особливостей будівництва, акустики приміщень, теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

Основними теплотехнічними вимогами, які ставлять до зовнішніх огорожуючих конструкцій (стіни, покриття) є: потрібний опір теплопередачі, повітронепроникність, а також нормальний вологісний режим.

Враховуючи ці вимоги, у проєкті розробляють конструкції огороження, які забезпечують необхідну довговічність і високі експлуатаційні якості.

Кілька прикладів теплотехнічного розрахунку наведено у Додатку 1.

1.5. Техніко-економічні показники

Площа забудови, м²

Будівельний об'єм, м³

Загальна корисна площа, м²

Житлова площа, м²

Робоча площа, м²

Виробнича площа, м²

Коефіцієнт $K_1 = (\text{виробнича площа, м}^2) / (\text{загальна площа, м}^2)$

Коефіцієнт $K_2 = (\text{будівельний об'єм, м}^3) / (\text{робоча площа, м}^2)$

Показник компактності будинку (ДБН В.2.6-31:2016)

У цьому розділі бажано виконати порівняння показників даної магістерської роботи з показниками деяких реальних рішень подібних об'єктів з аналізом причин, що обумовили різницю в показниках, якщо вона є.

1.6. Вимоги до виконання графічної частини

Плани поверхів, як і фасади, можуть бути виконані в різних масштабах – так, щоб основні проєкції показати більшими.

Окрім основних конструктивних розрізів, можуть бути виконані місцеві розрізи, їх фрагменти, в особливих випадках – архітектурний розріз.

Вузли та деталі повинні найбільш повно розкривати особливості запроектованого об'єкта, розкривати зв'язки конструктивного та архітектурного рішень.

У процесі виконання плану поверху положення уявної горизонтальної січної площини приймають на рівні віконних прорізів або на 1/3 висоти зображуваного поверху.

На плани поверхів наносять:

- координатні осі будівлі;
- розміри, що визначають відстань між координатними осями і прорізами, товщину стін і перегородок, відмітки ділянок, розміщених у різних рівнях тощо;
- лінії розрізів (проведені так, щоб у розріз потрапляли прорізи вікон, зовнішніх воріт, дверей);
- позиції (марки) елементів будівлі, заповнення воріт і дверей (позиція позначається у колі діаметром 5 мм), перемичок, сходів;
- позначення вузлів і фрагментів планів;
- назви приміщень (технологічних ділянок), їх площі (проставляють у правому нижньому куті приміщення і підкреслюють), категорії приміщень (технологічних ділянок) за їх безпекою (проставляють під їх найменуванням у прямокутнику розмірами 5 x 8 (h) мм). Найменування приміщень, їх площі, категорії допускається подавати в експлікації, тоді на планах замість найменування приміщень проставляють їх номери.

Форма експлікації:

<i>20</i>	<i>Номер приміщення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Площа, м²</i>	<i>Кат.* приміщення</i>
<i>8</i>				
	<i>15</i>	<i>80</i>	<i>20</i>	<i>10</i>

Площадки, антресолі та інші конструкції, розміщені вище від січної

площини, зображують схематично штрих-пунктирною тонкою лінією з двома крапками.

До планів поверхів виконують:

- відомості перемичок за формою:

15	<i>Марка</i>	<i>Схема перерізу</i>
8		
	20	70

- специфікації заповнення елементів віконних, дверних прорізів, щитових перегородок, перемичок, замаркованих на планах, розрізах, фасадах за поданою формою:

15	<i>Поз.</i>	<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Маса од., кг</i>	<i>Примітка</i>
8						
	15	60	65	10	15	20

Лінії контурів елементів конструкцій у розрізі зображують суцільною товстою основною лінією. Лінії контурів, які видно, але вони не потрапляють у площину перерізу, – суцільною тонкою лінією.

На розрізі і фасади наносять:

- координатні осі, які проходять у характерних місцях розрізу і фасаду (крайні, біля деформаційних швів, несучих конструкцій, у місцях перепаду висот тощо) з розмірами, що визначають відстань між ними і загальну відстань між крайніми осями;
- відмітки, які характеризують розміщення елементів несучих і огорожувальних конструкцій по висоті;
- розміри і прив'язка по висоті прорізів, отворів, ніш та гнізд у стінах і перегородках, зображених на розрізах;
- позиції (марки) елементів будівлі, не вказані на планах;
- позначення вузлів і фрагментів розрізів і фасадів.

2. Розрахунково-конструктивна частина

Розрахунково-конструктивна частина магістерської роботи включає: компоновочні креслення конструктивної системи запроєктованої будівлі (плани та розрізи) з маркуванням елементів і вузлів, розрахунок конструктивної системи запроєктованої будівлі та її основних елементів, креслення основних елементів конструктивної системи будівлі.

2.1. Обґрунтування вибору конструкцій

У магістерській роботі на основі заданого об'ємно-планувального рішення проробляють декілька варіантів конструктивних рішень, аналізують їх, визначаючи техніко-економічні показники, і вибирають найефективніший.

Відповідно до вибраного варіанту виконують компоновку будівлі. Викреслюють плани та розрізи будівлі, плани перекриттів, покриття. Для забезпечення стійкості та просторової жорсткості будівлі передбачають в'язі у поперечному та поздовжньому напрямках.

Маркують усі елементи конструкцій. Складають специфікацію елементів, зазначаючи їх кількість для зведення всієї будівлі, масу, довжину (за потреби). Цю таблицю подають на відповідному аркуші креслення (зазначені аркуші креслень вважають архітектурно-конструктивними).

Під час розрахунку кожної конструкції слід побудувати її розрахункову схему, визначити всі діючі постійні та змінні зовнішні навантаження, знайти внутрішні зусилля, які виникають в елементах конструкцій від зовнішніх навантажень (за потреби виконують статичний розрахунок рами будівлі), виконати розрахунки певних перерізів за граничними станами першої та другої груп.

2.2. Залізобетонні конструкції

Розрахункова частина

Розрахунок елемента виконують за граничними станами першої та другої груп.

Розрахунок за граничними станами першої групи включає:

для згинальних елементів:

– розрахунок нормальних перерізів на дію максимального згинального моменту; підбір розмірів поперечних перерізів елемента; підбір робочої арматури за розрахунковою площею перерізу та сортаментом; підбір попередньо напруженої арматури (за потреби);

– розрахунок похилих перерізів на дію максимальної поперечної сили; підбір діаметра і кроку поперечних стержнів або хомутів;

для стиснутих або розтягнутих елементів:

– розрахунок на дію максимальної поздовжньої сили робочої арматури за розрахунковою площею перерізу та сортаментом;

– підбір поперечних стержнів чи хомутів.

У цьому розділі виконують розрахунок елементів на монтажні та транспортні навантаження і здійснюють підбір монтажної арматури за розрахунковим перерізом та сортаментом. Виконують також розрахунки найважливіших вузлів елементів.

Розрахунок елементів за граничними станами другої групи включає розрахунки на тріщиностійкість та деформації.

Після проведення необхідних розрахунків приступають до конструювання елемента, тобто уточнення геометричних розмірів характерних перерізів елемента та армування цих перерізів.

Конструктивна (графічна) частина

У графічній частині подають розрахункові схеми конструкцій або їх елементів, епюри внутрішніх зусиль (за потреби);

– опалубочне креслення кожного розрахованого елемента конструкції будівлі, характерні види опалубочного креслення із зазначеними розмірами і закладними деталями;

– викреслюють загальне армування елемента конструкції з промаркованими арматурними виробами (каркасами, сітками, окремими стержнями, закладними деталями, попередньо напруженою арматурою);

– викреслюють окремо арматурні вироби (просторові та плоскі каркаси, сітки, закладні деталі, окремі гнуті стержні) із зазначенням їх розмірів, позиції кожного стержня за специфікацією, діаметра і класу арматури;

– на кресленнях подають найважливіші вузли елемента з їх армуванням і зазначенням усіх арматурних виробів та їх стержнів за позиціями;

– викреслюють характерні нормальні перерізи елемента з армуванням, вказуючи всі розміри перерізу та промарковані арматурні вироби;

– у правій частині аркуша над штампом подають специфікацію арматурних виробів і відомість витрати матеріалів на певний залізобетонний елемент.

Специфікацію арматурних виробів монолітної конструкції складають у вигляді таблиці (ширина всієї таблиці – 185 мм, висота шапки – 15 мм, висота кожного рядка – 8 мм, розміщувати таблицю слід на аркуші графічної частини проєкту вгорі над штампом), наприклад:

<i>Марка виробу</i>	<i>Поз. деталі</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Маса 1 дет., кг</i>	<i>Маса виробу, кг</i>
C1	1	Ø16A400C, l = 3050	7	4,8	36,9
	2	Ø8 A240C, l = 650	11	0,3	
C2	1	Ø16A400C, l = 3050	6	4,8	31,2
	2	Ø8 A240C, l = 650	8	0,3	
C3	3	Ø16A400C, l = 3500	1	5,5	21,0
	4	Ø16A400C, l = 3400	1	5,4	

	5	Ø16A400C, l = 3200	1	5,2	
	6	Ø6 A240C, l = 350	1	0,1	
	7	Ø6A240C, l = 650	16	0,3	
		<i>і т.д.</i>			

Специфікацію до схеми розміщення збірних конструкцій заповнюють за розділами:

- елементи збірних конструкцій;
- монолітні ділянки;
- арматурні та інші вироби.

Специфікацію монолітної конструкції, яка складається з кількох елементів, на кожен з яких виконують окрему схему армування, складають за розділами на кожен елемент.

Найменування кожного розділу специфікації монолітної конструкції вказують у вигляді заголовка у графі "Найменування" і підкреслюють. До найменувань розділів включають марку елемента і через тире – кількість елементів на монолітну конструкцію, наприклад: „Балки Бм1 – шт.2”.

Якщо залізобетонна конструкція складається із декількох елементів (балок, плит тощо), на кожен з яких виконують окремі схеми армування, то цим елементам надають позиційні позначення або марки.

Кожен розділ специфікації певної залізобетонної конструкції складається із підрозділів, розташованих у такій послідовності:

- складальні одиниці;
- деталі;
- стандартні вироби;
- матеріали.

До розділу "Складальні одиниці" записують елементи, що безпосередньо входять у монолітну конструкцію, на яку складають специфікацію в такій послідовності:

- каркаси просторові; - каркаси плоскі; - сітки;
- вироби закладні.

У процесі виконання креслень окремих збірних залізобетонних елементів до них складають специфікацію арматурних виробів і матеріалів, наприклад, специфікація для порожнистої плити типу ПК 60.15 матиме такий вигляд:

<i>Поз</i>	<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Прим.</i>
	<i>КЗБ-ПК60.15</i>	<i>Плита ПК 60.15</i>		
		<u><i>Складальні одиниці</i></u>		
	<i>КЗБ-ПК60.15-К1</i>	<i>Каркас К1</i>	<i>10</i>	<i>0,309</i> <i>к2</i>
<i>1</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-К1-01</i>	<i>Ø4В500, l=1020</i>	<i>2</i>	<i>0,094</i> <i>к2</i>
<i>2</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-К1-02</i>	<i>Ø3В500, l=205</i>	<i>11</i>	<i>0,011</i> <i>к2</i>
	<i>КЗБ-ПК60.15-С1</i>	<i>Сітка С1</i>	<i>1</i>	<i>3,970</i> <i>к2</i>
<i>3</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-С1-03</i>	<i>Ø3В500, l=5940</i>	<i>8</i>	<i>0,309</i> <i>к2</i>
<i>4</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-С1-04</i>	<i>Ø3В500, l=1440</i>	<i>20</i>	<i>0,075</i> <i>к2</i>
	<i>КЗБ-ПК60.15-С2</i>	<i>Сітка С2</i>	<i>2</i>	<i>1,120</i> <i>к2</i>
<i>5</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-С2-05</i>	<i>Ø4В500, l=1780</i>	<i>5</i>	<i>0,164</i> <i>к2</i>
<i>6</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-С2-06</i>	<i>Ø5В500, l=300</i>	<i>7</i>	<i>0,043</i> <i>к2</i>
		<u><i>Закладні вироби</i></u>		
	<i>КЗБ-ПК60.15-П1</i>	<i>Виріб П1</i>	<i>4</i>	<i>1,050</i> <i>к2</i>
<i>7</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-П1-07</i>	<i>Ø12А240С, l=1180</i>	<i>1</i>	<i>1,050</i> <i>к2</i>
	<i>КЗБ-ПК60.15-М1</i>	<i>Виріб М1</i>	<i>4</i>	<i>0,997</i> <i>к2</i>
<i>8</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-М1-08</i>	<i>Ø10А240С, l=100</i>	<i>4</i>	<i>0,062</i> <i>к2</i>
<i>9</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-М1-09</i>	<i>-100x8, l=120</i>	<i>1</i>	<i>0,749</i> <i>к2</i>
		<u><i>Деталі</i></u>	<i>6</i>	<i>14,747</i> <i>к2</i>
<i>10</i>	<i>КЗБ-ПК60.15-10</i>	<i>Ø20А600, l=5980</i>	<i>1</i>	<i>14,747</i> <i>к2</i>
		<u><i>Матеріали</i></u>		
		<i>Бетон класу С16/20</i>	<i>1,12</i>	<i>м³</i>

До відомості витрати матеріалів повинні входити дані про те, скільки за масою витрачено арматури певного діаметра, класу і ДСТУ на один елемент конструкції. Для порожнистої плити типу ПК 60.15 відомість витрати сталі матиме вигляд:

Відомість витрати сталі на плиту, кг

Марка елемента	Напружена арматура класу		Вироби арматурні				Вироби закладні							
	A600		Арматура класу				Арматура класу		Прокат					
	ДСТУ 3760:2006		B500		A240С		ВСтЗ кп 2							
	Ø20		ДСТУ 3760:2006		DСТУ 3760:2006		ГОСТ 380-71*							
	Всього		Ø3	Ø4	Ø5	Всього	Всього	Ø10	Ø12	Всього	-8x100	Всього	Всього	Всього
ПК60.15	88,48	88,48	5,182	3,52	0,602	9,304	9,304	0,992	4,192	5,184	2,996	2,996	8,18	105,964

У технічних вимогах до схеми розміщення, за необхідності, наводять вказівки про порядок монтажу, замонолічування швів, вимоги до монтажних з'єднань. На схему армування монолітної залізобетонної конструкції наносять:

- координатні осі будівлі;
- контури конструкцій (суцільною основною лінією);
- розміри, які визначають положення арматурних і закладних виробів та товщину захисного шару бетону.

Арматурні і закладні вироби на схемі зображують товстою суцільною лінією. За потреби на схемі вказують фіксатори для забезпечення проєктного положення арматури.

На схемі армування використовують такі спрощення:

- каркаси і сітки зображують контуром – прямокутником з проведеною діагоналлю;
- якщо залізобетонна конструкція має кілька ділянок із рівномірно розміщеними однаковими каркасами чи сітками, то їх контури наносять на одній з ділянок, вказуючи номери позицій і в дужках – число виробів цієї позиції. На інших ділянках проставляють тільки позиції, а в дужках – число виробів цієї позиції;
- на ділянках з окремими стержнями, які розміщені на рівних відстанях, зображують один стержень із зазначенням на полиці виносної лінії його

позиції, а під полицею – крок стержнів. Якщо крок стержнів не нормується, то біля позначення стержнів вказують у дужках число стержнів;

- армування елементів, розташованих в іншій площині і які перетинають елемент, схему армування якого зображено, як правило, не показують;
- на зображенні каркаса чи сітки однакові стержні, розміщені на однакових відстанях, наносять тільки на краях каркаса або сітки, а також у місцях зміни кроку стержнів. При цьому під полицею виносної лінії з позначенням позиції стержня вказують їх крок;
- у складній схемі армування допускається позиції вказувати в обох кінцях одного й того самого арматурного виробу або окремого стержня;
- розміри гнутих стержнів вказують на зовнішніх, а хомутів – на внутрішніх гранях.

Допускається не виконувати креслень простих деталей, які безпосередньо входять до складу монолітної залізобетонної конструкції, а всі необхідні дані для їх виготовлення наводити в специфікації і, за потреби, вміщувати зображення цих деталей на кресленні монолітної конструкції. При великій кількості деталей дані, необхідні для виготовлення, наводять у відомості.

2.3. Металеві та дерев'яні конструкції

Розрахункова частина

У цьому розділі подають:

- розрахункову схему;
- розрахункові характеристики матеріалів;
- збір навантаження;
- вихідні дані для розрахунку на ЕОМ (якщо такий виконується);
- результати машинних обчислень;
- визначення розрахункових зусиль у перерізах конструкції (елемента);
- розрахунок за граничними станами першої групи (міцність, стійкість форми та витривалість);
- розрахунок за граничними станами другої групи (деформативність, хиткість);
- виконують перевірку міцності в стадії виготовлення, транспортування, монтажу.

Конструктивна (графічна) частина

На листах креслень (4 аркуші формату АІ) подають схему каркасу будівлі, конструктивні розрізи, схеми навантажень, розрахункові схеми конструкцій або їх елементів, епюри внутрішніх зусиль (за потреби); загальні види конструкцій; деталі, вузли, характерні розрізи; специфікації, відомості витрати матеріалів.

2.4. Розрахунок і конструювання фундаментів

Під час виконання у магістерській роботі розділу з основ і фундаментів ЗВО показує рівень знань, набутих ним при вивченні курсу основ, фундаментів і механіки ґрунтів, а також навик роботи з нормативними документами, довідниками та іншою літературою з будівельного проектування.

У процесі виконання в дипломному проєкті розділу з основ і фундаментів ЗВО комплексно визначає та враховує такі фактори:

- конструктивні та архітектурно-планувальні особливості споруди, чутливість конструкцій споруди до нерівномірного просідання;
- вид і величину навантажень, що передаються на основи;
- кліматичні, геоморфологічні, інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки забудови;
- агресивність геосередовища до будівельних конструкцій;
- існуючі (на період проєктування) та можливі (на період будівництва та експлуатації) несприятливі геодинамічні процеси;
- можливі типи основ (природні, штучні), типи та конструкції фундаментів (у відкритих котлованах, палеві, глибокого закладання);
- вплив технології виконання земляних робіт і робіт зі зведення фундаментів на фізико-механічні характеристики ґрунтів основи;
- місцевий досвід будівництва;
- можливості місцевих будівельних організацій та будівельної індустрії;
- варіантний розрахунок основ і фундаментів за I та II групою граничних станів; економічну доцільність розрахованих (двох-трьох) варіантів фундаментів.

У проєкті (по можливості) слід використовувати типові конструкції фундаментів.

У розрахунках до уваги беруться геологічні та гідрогеологічні умови (колонки свердловин і шурфів з відносними та абсолютними відмітками подошви літологічних шарів ґрунтів, рівня підземних вод, відбору проб ґрунту); результати лабораторних досліджень фізико-механічних характеристик ґрунтів (щільність ґрунту, щільність частинок ґрунту, природна вологість, межі текучості та розкачування, гранулометричний склад, коефіцієнт фільтрації, кут внутрішнього тертя, питоме зчеплення, модуль деформації, а для просадних ґрунтів – відносну деформацію); навантаження в розрахункових перерізах, матеріал та варіанти фундаментів; особливі умови; додаткові вимоги та відомості для проєктування фундаментів та основ.

Текстова частина записки має складатися (орієнтовно) з таких частин:

- загальні відомості про майданчик для будівництва;
- інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови майданчика для будівництва;
- проєктування фундаментів у відкритих котлованах (глибина занурення фундаментів; розрахунок площі подошви фундаментів; перевірка слабкого підстилаючого шару ґрунту; розрахунок деформацій основ фундаментів у

відкритих котлованах; розрахунок несучої здатності основ фундаментів у відкритих котлованах; розрахунок тіла фундаменту);

– проектування палевих фундаментів (глибина занурення ростверку; розрахунок несучої здатності паль; конструювання палевого фундаменту; розрахунок деформацій основ палевих фундаментів; розрахунок тіла палевого фундаменту).

Все, що подано на кресленні, повинно у сукупності давати цілісне уявлення про умови, в яких запроектовані фундаменти, про їх конструкцію в цілому, охарактеризувати вузли та деталі.

На кресленні необхідно винести:

– схему розташування фундаментів з позначенням основних розбивочних осей і прив'язкою фундаментів та фундаментних балок до цих осей; для кожного фундаменту необхідно вказати марку і відмітку подошви;

– розробити основні типи фундаментів (план, розріз, специфікація елементів);

– для стрічкових фундаментів дати характерні поперечні розрізи та поздовжні розрізи у місцях зміни глибини занурення;

– специфікацію до схеми розташування фундаментів;

– схему розташування паль та схему розташування ростверків (у випадку застосування палевих фундаментів) з позначенням основних розбивочних осей і прив'язкою паль та ростверків до цих осей; для кожного ростверку слід вказати марку і відмітку низу ростверку;

– розробити основні типи ростверків (план, розріз, специфікація елементів);

– специфікацію до схеми розташування паль і схеми розташування ростверків;

– примітки.

Остаточний об'єм і зміст пояснювальної записки та креслень, які виносяться на захист, встановлюється керівником магістерської роботи.

3. Технологія та організація будівництва

Цей розділ повинен відповідати основним положенням нормативного документу ДБН А.3.1.-5:2016 "Організація будівельного виробництва".

Розрахункова частина:

– визначення номенклатури та об'ємів робіт (до 10 сторінок формату А4);

– вибір методів виконання робіт (1-2 сторінки формату А4);

– підбір монтажних кранів (до 6 сторінок формату А4);

– визначення необхідності у транспортних засобах (1-2 сторінки формату А4);

– розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів (до 6 сторінок формату А4);

– складання календарного плану або сіткового графіка виконання робіт (1-2 сторінки формату А4);

– проектування будженплану об'єкта (до 6 сторінок формату А4).

Графічна частина:

– дві технологічні карти на певні основні будівельні процеси (2 аркуші формату А1);

– календарний план будівництва об'єкта або сітковий графік (1 аркуш формату А1);

– будівельний генеральний план (1 аркуш формату А1).

3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

Укрупнена номенклатура комплексів будівельно-монтажних робіт по об'єкту встановлюється, виходячи з прийнятої спеціалізації будівельно-монтажних організацій, які залучаються до спорудження будівлі. Приблизний склад комплексів робіт при будівництві житлового будинку можна прийняти наступним:

- підготовчі роботи;
- підземні роботи;
- влаштування фундаментів;
- монтаж конструкцій надземної частини будівлі;
- влаштування покрівлі;
- внутрішні спеціальні роботи (сантехнічні, електротехнічні та ін.);
- опоряджувальні роботи (внутрішні та зовнішні);
- влаштування підлоги.

Обґрунтування, склад та послідовність підготовчих робіт (підготовчого періоду) приймають за місцевими умовами і нормами тривалості будівництва ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів".

Окрім цього, повинні бути відображені: підрахунок об'ємів будівельно-монтажних робіт, трудомісткості, машиномісткості, складу ланок, які зводять в таблиці 3.1. та 3.2.

Таблиця 3.1 – Відомість визначення номенклатури та об'ємів робіт з будівництва

№ з/п	Види робіт	Ескізи, формули підрахунку	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5

Трудомісткість, машиномісткість, склад ланок для робіт, на які розробляють технологічні карти, визначають детально за операціями. Ці ж роботи в загальній калькуляції трудових витрат і заробітної плати проставляють однією позицією.

Підрахунок об'ємів робіт та трудомісткості (машиномісткості) потрібно виконувати по ділянках, захватках, ярусах.

3.2. Розробка калькуляції трудомісткості і затрат машинного часу

Технологічні розрахунки складають за даними калькуляції трудових витрат і є основою для побудови графіка виконання робіт – лінійного, циклограми або сіткової моделі. Для нескладних процесів графіки виконання робіт будують безпосередньо за даними калькуляції.

У калькуляції повинні бути визначені усі затрати праці робітників і машин на ведення робіт по кожному процесу, а також по всьому комплексу робіт зведення будівлі або споруди.

Усі показники враховують не тільки для основних процесів (наприклад, монтаж збірних і влаштування монолітних залізобетонних конструкцій), але і для допоміжних процесів і операцій (прийом бетонної суміші, замонолічування швів тощо). Показники по кожному процесу заносять у табл. 3.2, а значення трудомісткості і машиномісткості додають на цілий об'єкт.

Таблиця 3.2 – Калькуляція трудозатрат

Номер процесу	Обгрунтування (ДБН)	Назва процесу	Одиниці виміру	Обсяг робіт	На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланок		
					Норма часу		Затрати праці		Професія	Розряд	Кількість робітників
					люд.-год	маш.-год	люд.-год	маш.-год			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	II	I	III	VII	IV	V	VIII	IX	VI	VI	VI

При розробці калькуляції роботи записують у технологічному порядку із врахуванням рубрикації ДБН. У нижній графі табл. 3.2 подано послідовність заповнення таблиці калькуляції.

У калькуляцію повинні бути внесені також процеси по кінцевому закріпленню конструкції: зварювання, бетонування стиків, замащування швів розчином, герметизація, розшивка тощо.

3.3. Вибір методів виконання робіт

Вибір способів ведення робіт – найвідповідальніший розділ проекту, тому дипломник повинен орієнтуватися на прогресивні методи роботи, враховуючи їх обсяг, терміни будівництва та конструктивні особливості будівлі.

Монтажні роботи в дипломному проекті є найпоширенішим видом робіт, які потребують детальної розробки.

Для організації робіт вся будівля ділиться на захватки, ділянки, яруси.

Крани для монтажу збірних елементів в надземній частині будівлі вибирають на основі порівняння техніко-економічних показників роботи

кранів, які підбирають за розрахунком із урахуванням маси та розмірів монтованих елементів, а також габаритів будівлі.

3.4. Підбір монтажних кранів

Кран вибирають залежно від габаритів будівель і споруд; маси і розмірів монтованих елементів; об'єму робіт, умов будівництва; наявності електроенергії тощо. Вибір ведуть у такому порядку:

- визначення типу монтажного крана;
- вибір крана за основними параметрами;
- обґрунтування вибору крана техніко-економічними параметрами.

Тип монтажного крана визначають залежно від габаритів будівлі. Для багатоповерхових будівель, як правило, застосовують баштові крани, для малоповерхових – самохідні стрілові крани.

Основними параметрами монтажних кранів є:

- величина вантажного моменту $M_{\text{ван}}$ (або вантажопідйомність G);
- висота підйому гака H ;
- виліт стріли крана L .

Для баштових кранів вантажний момент знаходять множенням маси G_m монтованого елемента на відстань між центром його ваги і віссю обертання крана L .

Маса монтованих елементів та конструкцій характеризує загальну масу, яку необхідно підняти, пересунути та встановити в проєктне положення. Залежно від прийнятого способу підйому її визначають за формулою:

$$G = G_m + \Sigma g, \quad (3.1)$$

де G_m – маса елемента, т;

Σg – маса монтажних пристосувань та технологічного оснащення, яке встановлюється на монтованому елементі до підйому разом із ним, т.

Спрощено можна прийняти:

$$G = G_m K_c, \quad (3.2)$$

де K_c – коефіцієнт, що враховує масу монтажних пристосувань та технологічного оснащення, $K_c = 1,08 \dots 1,12$.

Вибір баштових кранів

Висоту підйому гака визначають за формулою:

$$H = h_0 + h_3 + h_e + h_c, \quad (3.3)$$

де h_0 – перевищення опори монтованого елемента над рівнем стоянки крана (для кранів, встановлених на землі) або над рівнем встановлення на будівлі чи споруді, м;

h_3 – запас по висоті, необхідний за умовою монтажу для наведення конструкції над місцем встановлення або переносу її через змонтовані конструкції, $h_3 \geq 0,5$ м;

h_e – висота елемента в монтажному положенні, м;

h_c – висота стропувальних пристроїв у робочому положенні від верху

монтованого елемента до низу гака крана, м.

Виліт стріли визначають за формулою (рис. 3.1):

$$L = a/2 + b + c = l + c, \quad (3.4)$$

де a – ширина підкранової колії, м;

b – відстань від підкранової колії до найбільш виступаючої частини будівлі (стіни, еркера, пілястри), м;

c – ширина будівлі від її грані з боку крана до осі протилежної поздовжньої стіни або до центра ваги найвіддаленішого від крана збірного елемента, м;

l – відстань від осі обертання крана до найбільш виступаючої частини будівлі, м.

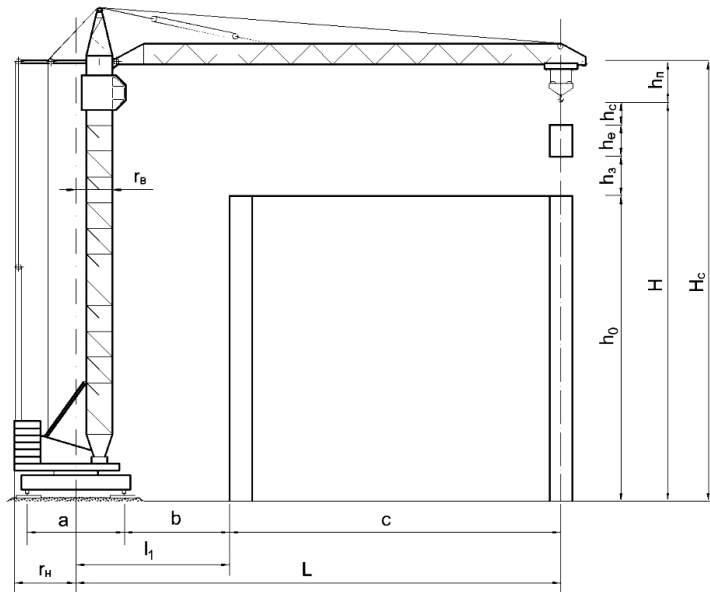


Рисунок 3.1 – Схема визначення монтажних характеристик баштового крана із поворотною баштою і нижнім розташуванням противаги

Для кранів із поворотною баштою і нижнім розташуванням противаги відстань від осі обертання крана до найближчої виступаючої частини будівлі повинна бути на 0,75 м більшою за радіус r_n габарита нижньої частини крана і на 0,5 м більша за радіус r_v габарита верхньої частини.

$$l \geq r_v + 0,50 \text{ м},$$

$$l \geq r_n + 0,75 \text{ м}.$$

Більше із двох значень l вибираємо для розрахунків.

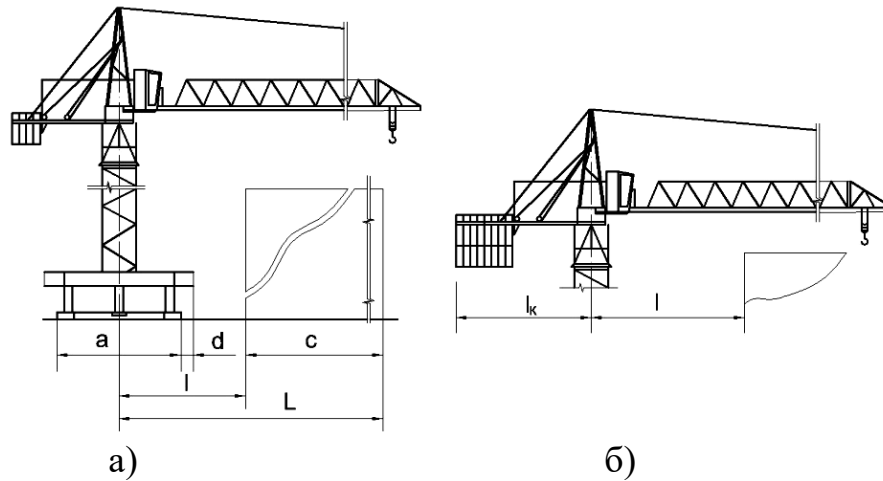
Для кранів із поворотною стрілою і верхнім розташуванням противаги (рис. 3.2):

а) коли будівля нижча від нижньої відмітки поворотної консолі крана

$$l = a/2 + d + (0,75 \dots 1,0 \text{ м});$$

б) коли будівля вища від нижньої відмітки поворотної консолі крана

$$l = l_k + (0,5 \dots 1,0 \text{ м}).$$



а) будівля, нижча від нижньої відмітки поворотної консолі крана;
 б) будівля, вища від нижньої відмітки поворотної консолі крана

Рисунок 3.2 – Схема визначення монтажних характеристик баштового крана із поворотною стрілою і верхнім розташуванням противаги

Біля котлованів та будівель з підвалами крани повинні встановлюватися у зоні стійкого розташування ґрунтів (за призмою обвалу). Максимальне наближення до відкосу слід визначати розрахунком, враховуючи усі навантаження та його максимальну вологість під час роботи крана або за табл. 3.3 (ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві).

Таблиця 3.3 – Мінімально допустима віддаль по горизонталі від основи відкосу виїмки до найближчих опор крана

Висота котловану, h , м	Ґрунти (у природному стані)				
	піщаний та гравійний	супіщаний	суглинистий	глинистий	лесовий сухий
1	1,5	1,25	1,00	1,00	1,0
2	3,0	2,40	2,00	1,50	2,0
3	4,0	3,60	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,40	4,00	3,00	3,0
5	6,0	5,30	4,75	3,50	3,5

Визначивши потрібні розрахункові параметри баштового крана, за вантажною характеристикою підбирають необхідний кран.

Вибір самохідних стрілових кранів

Висоту підйому гака визначають за формулою (3.3) та рис. 3.3:

$$H = h_0 + h_3 + h_e + h_c .$$

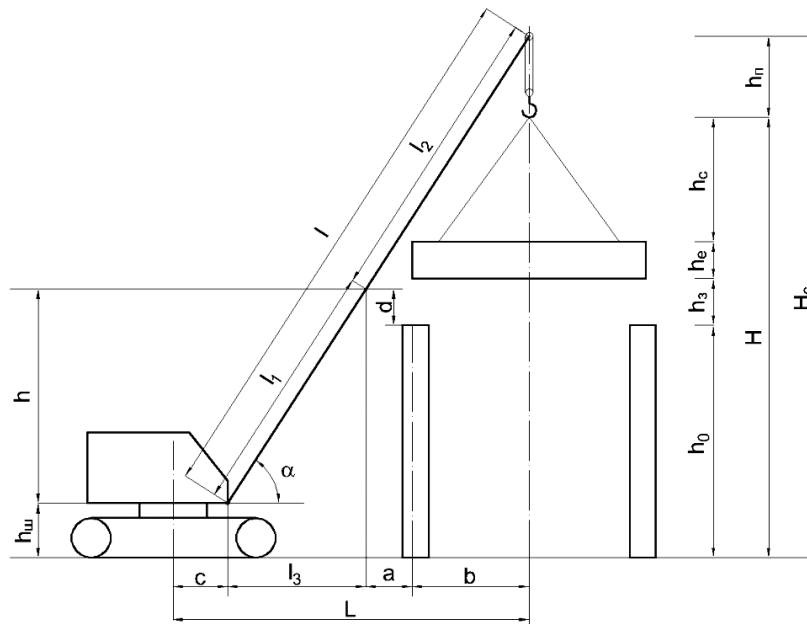


Рисунок 3.3 – Схема визначення монтажних характеристик самохідного стрілового крана при монтажі плит, панелей, арок

Величину h визначаємо з умови:

$$h = h_0 + d - h_m,$$

де d – відстань від осі стріли до раніше змонтованої конструкції, $d = 1,0$ м;

h_m – відстань від рівня стоянки крана до шарніра п'яти стріли, $h_m = 1,5$ м.

Кут нахилу стріли, при якому її довжина буде мінімальною:

$$a = \arctg 3 \sqrt{\frac{h}{a+b}}, \quad (3.5)$$

де h – висота від рівня шарніра п'яти стріли до осі стріли

a – відстань від осі стріли до осі зовнішніх конструкцій, $a = 1,0$ м;

b – відстань від осі зовнішніх конструкцій до осі монтажу конструкції, м.

Мінімальна довжина стріли:

$$l = \frac{h}{\sin \alpha} + \frac{a+b}{\cos \alpha}. \quad (3.6)$$

Необхідний виліт гака:

$$L = a + b + c + l_3 = a + b + c + h/\operatorname{tg} \alpha,$$

де c – віддаль від осі повороту крана до осі повороту стріли, $c = 1,5$ м.

Якщо гак крана при встановленні елемента розташований над опорою (рис. 3.4), довжину стріли визначають з умови прийнятого вильоту гака і необхідної висоти голови стріли крана:

$$l = \sqrt{(L-c)^2 + (H_c - h_0)^2}. \quad (3.7)$$

$$H_c = H + h_n.$$

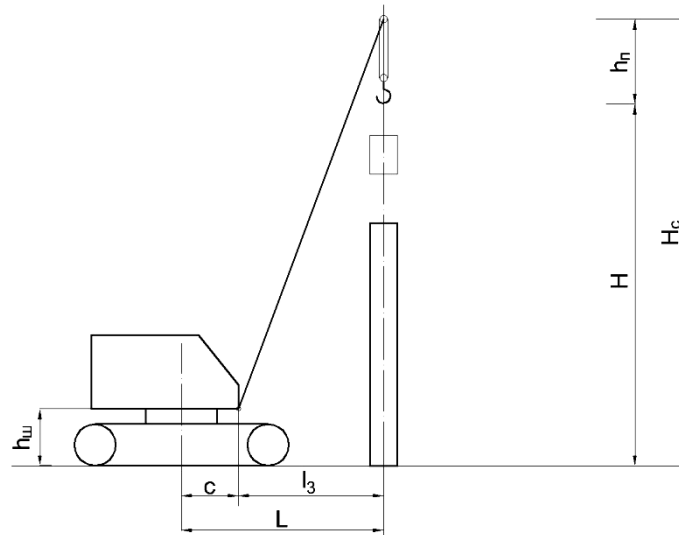


Рисунок 3.4 – Схема визначення монтажних характеристик самохідного стрілового крана при монтажі балок, ферм

За отриманим значенням мінімальної довжини стріли, вильоту гака, висоти підйому гака та потрібної вантажопідйомності підбирають відповідні типи кранів. Кран вибирають за вантажною характеристикою.

Для збільшення вильоту гака і висоти підйому гака над габаритами будівлі використовують крани зі стрілами, обладнаними гуськом (рис. 3.5).

Довжину гуська визначають за формулою:

$$l_a = \frac{b + l_4}{\cos \beta}, \quad (3.8)$$

де l_4 – відстань від зовнішньої грані будівлі до осі обертання гуська,

$l_4 = 0 \dots 1$ м;

β – кут нахилу гуська до горизонту, $\beta = 15 \dots 30^\circ$.

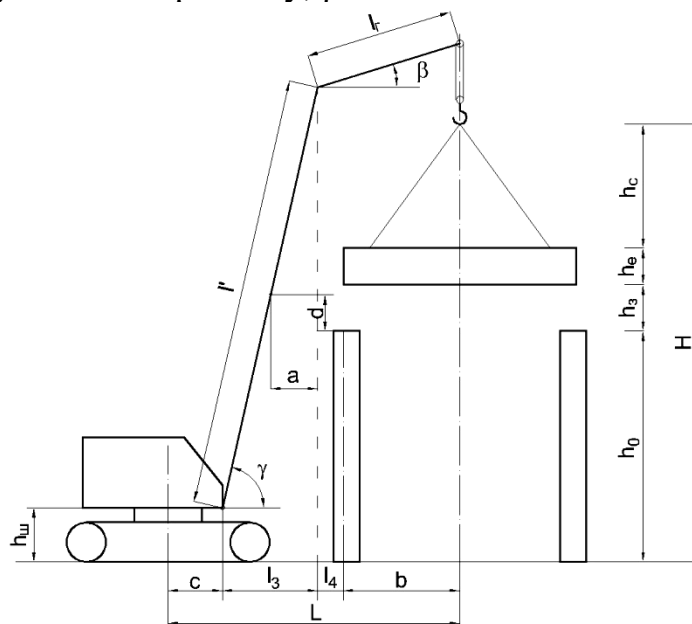


Рисунок 3.5 – Схема визначення монтажних характеристик самохідного стрілового крана, обладнаного гуськом, при монтажі плит, панелей, арок

Необхідна довжина стріли, обладнаної гуськом:

$$l' = \frac{h}{\sin \alpha} + \frac{a+b}{\cos \alpha} - l_a. \quad (3.9)$$

Виліт гака крана з гуськом визначають за формулою:

$$L = l' \cdot \cos \gamma + l_a \cos \beta + c, \quad (3.10)$$

де γ – кут нахилу основної стріли до горизонту, $\gamma = 75 \dots 80^\circ$.

При розміщенні будівельних кранів необхідно вказати небезпечні для людей зони, у межах яких постійно діють або можуть діяти небезпечні виробничі фактори.

Розрізняють такі види зон для безпечної роботи кранів:

- монтажна,
- робоча,
- небезпечна зона роботи крана,
- небезпечна зона доріг,
- небезпечна зона підкранових колій.

Монтажною зоною називається простір, у межах якого можливе падіння предметів, конструкцій при їх установці і закріпленні в проєктне положення. Відповідно до діючих нормативів така межа знаходиться від зовнішнього периметра будинку при його висоті до 10 м на відстані 3,5 м, при висоті від 10 до 20 м – 5 м, при висоті від 20 до 70 м – 7 м.

Робочою зоною (її ще називають зоною обслуговування крана) називають простір, що знаходиться в межах радіуса описуваного гаком крана при максимально необхідному для роботи вильоті стріли крана. Габарити такої зони для баштових кранів визначають по крайніх, а самохідних – по окремих стоянках крана.

Небезпечною зоною роботи крана називають простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахуванням максимально ймовірного розсіювання при падінні. Межу небезпечної зони визначають радіусом, який розраховують за формулою:

$$R_{НЗ} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_e + l_b, \quad (3.11)$$

де R_{\max} – максимальний виліт стріли крана, що дорівнює відстані від осі крана до осі гака крана;

l_e – довжина найбільшого переміщуваного краном елемента (вантаж);

l_b – максимальна дальність можливого відльоту вантажу внаслідок його розгойдування на гаку під динамічними впливами і від сили тиску вітру. Вона залежить від висоти можливого падіння вантажу і приймається при висоті підйому до 10 м – 4 м, від 10 до 20 – 7 м, від 20 до 70 – 10 м.

Габарити такої зони визначають аналогічно як і габарити робочої зони.

Небезпечні зони доріг – ділянки під'їздів і підходів у межах розглянутих вище зон, де можуть знаходитися люди, котрі не беруть участі у спільній із краном роботі, або де здійснюється рух транспортних засобів. Для проходу людей у будинок повинні встановлюватися спеціальні траси, обладнані суцільними навісами шириною не менше ширини входу.

Техніко-економічне порівняння вибраних варіантів

Остаточний вибір проводимо за результатами порівняння техніко-економічних показників, які розраховують для кожного з обраних кранів.

Визначення тривалості знаходження крана на об'єкті

Тривалість знаходження на об'єкті складається з часу підготовки крана до роботи (монтаж, демонтаж та доставка, випробування та здача його та допоміжних пристроїв інспекції по контролю ведення робіт у будівництві), влаштування під'їзних шляхів та кранового полотна (тимчасових доріг для автомобільних, пневмоколісних та гусеничних кранів) або підкранової колії (для баштових кранів) та нормативного часу виконання монтажних робіт.

Тривалість підготовки крана до роботи на об'єкті залежить від конструкції крана (визначають за довідником).

Тривалість влаштування під'їзних шляхів розраховують за нормами. Нормативну тривалість монтажу будівельних конструкцій для кожного і-го елемента на повний обсяг робіт визначають за формулою:

$$T_{ni} = \frac{P_i H_{чи} a_i}{T_{зм} N_i}, \quad (3.13)$$

де P_i – об'єм монтажних робіт, шт.;

$H_{чи}$ – норма часу на одиницю виміру за ДБН, люд.-год;

a_i – кількість монтажних елементів даного виду;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год;

N_i – склад ланки комплексної бригади, чол.

Розрахункова норма часу $H_{чи}$ складається з норми часу на виконання ручних ($H_{чр}$) та машинних ($H_{чм}$) операцій. В окремо взятому монтажному циклі два види операцій виконуються послідовно. Однак, при виконанні монтажних робіт на об'єкті, при добре організованому виробництві, вони частково суміщені: встановлюючи в проєктне положення один монтажний елемент, виконують підготовку до монтажу наступного. Цим загальна тривалість монтажного циклу зменшується на 20...40 %. Тоді норма часу складе:

$$H_{чи} = 0,8H_{чрi} + H_{чмі}.$$

Розрахунок складають у табличній формі на загальний обсяг робіт для всієї номенклатури монтажних елементів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Розрахунок комплексної норми часу

Характеристика монтажних елементів				Норматив		Склад ланки	Тривалість монтажу елемента		Загальна тривалість, люд.-дні
Назва	Марка	Маса одного елемента	Кількість, шт.	За ЕНиР люд.-год	Н _ч , люд.-год		одного	загальна	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Сумарна нормативна тривалість монтажних робіт за зміну:

$$T_{np} = \sum_{i=1}^n T_{ni} = \frac{\sum P_i a_i (0,8 H_{чpi} + H_{чmi})}{N_i T_{зм}} \quad (3.14)$$

У загальну тривалість перебування кранів на об'єкті включають витрати часу на підготовку їх до роботи, а також час, необхідний для перебазування на інший об'єкт:

$$T_{заг} = \sum (T_{mp} + t_{нид}), \quad (3.15)$$

де n – кількість різновидів монтажних елементів за табл. 3.1;

T_{mp} – загальна нормативна тривалість виконання монтажних робіт одним краном. Якщо комплекти складаються з декількох кранів, остаточний розрахунок виконують для кожного крана, який входить у розрахунковий комплект, тоді

$$T_{заг} = K \sum (T_{mp} + t_{нид}), \quad (3.16)$$

де K – коефіцієнт суміщення, який становить при роботі двох кранів $K=1,25$; при роботі трьох кранів і більше $K=1,35$;

$t_{нид}$ – нормативний час на підготовчі роботи.

У ЕНиР наведені норми часу без урахування всіх підготовчих процесів – для нормальної роботи кранів, тому тривалість цих процесів не залежить від типу крана. Для всіх типів кранів вона буде однаковою. Однак, тривалість перебування крана на об'єкті знаходиться у прямій залежності від його конструкції та типу. Для всіх технічних розрахунків у якості початкової величини приймають нормативну тривалість проведення монтажних робіт T_{mp} , а для порівняння та техніко-економічної оцінки вибраних кранів – загальну тривалість знаходження на об'єкті $T_{заг}$.

Необхідна кількість монтажних кранів залежить від обсягу монтажних робіт, характеру монтажних елементів та місця їх встановлення у проєктне положення. Тому, визначивши обсяги робіт, обчислюють змінну продуктивність кожного з обраних кранів (крана), після того визначають їх

кількість. Змінну експлуатаційну продуктивність крана визначають за формулою:

$$P_e = G_m \cdot T_{zm} \cdot n_{т.ц.} \cdot k_{ч} \cdot k_{в}, \quad (3.17)$$

де G_m – номінальна вантажопідйомність крана при $L_{стр\ min}$, т;

T_{zm} – тривалість зміни, год;

$n_{т.ц.}$ – кількість циклів крана за 1 год;

$k_{ч}$ – коефіцієнт використання машини в часі, $k_{ч} = 0,7 \dots 0,9$;

$k_{в}$ – коефіцієнт використання крана за його вантажопідйомністю

$$n_{т.ц.} = \frac{60}{t_{м.ц.}} = \frac{60}{0,8 \cdot t_{ц.р.} + t_{ц.м.}} = \frac{60}{0,8 \frac{H_{ц.р.}}{N_p} + \frac{H_{ц.м.}}{N_m}} \quad (3.18)$$

де $t_{м.ц.}$ – тривалість монтажного циклу, хв;

$t_{ц.р.}$, $t_{ц.м.}$ – тривалість виконання ручних та машинних операцій у циклі без урахування їх поєднання, хв;

$0,8$ – коефіцієнт врахування поєднання ручних та машинних операцій;

N_p , N_m – кількість робітників, які виконують ручні та машинні операції.

$$k_{в} = m_{ср} / G_n, \quad (3.19)$$

де $m_{ср}$ – середня маса монтажних елементів, які монтуються одним краном, т;

G_n – максимальна (номінальна) вантажопідйомність крана, т.

$$m_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}, \quad (3.20)$$

де $a_1 \dots a_n$ – кількість монтажних елементів кожного виду, шт.;

n – загальна кількість видів елементів, які монтуються одним краном (видів).

Кількість кранів, необхідних для монтажу конструкції одного виду (під одним видом розуміють усі монтажні елементи, близькі за масою та габаритами, які встановлюють у проектне положення одним типом крана):

$$N_{кр_i} = \sum \frac{P_i}{A P_e}, \quad (3.21)$$

де $\sum P_i$ – обсяг вантажних робіт, які виконують краном певного типу, т;

A – час виконання монтажу одним краном, маш.-зм.

Якщо $N_{кр_i}$ виходить дробовим, більшим або меншим за одиницю, його приймають цілим, перерозподіляють об'єми робіт так, щоб забезпечити повне завантаження кожного з обраних кранів, починають узгодження робочих параметрів крана (виліт стріли та інші) за зміни величини об'єму робіт.

Визначення собівартості одиниці об'єму монтажних робіт

Собівартість одиниці об'єму монтажних робіт:

$$C_{\text{од}} = C_{\text{заг}} / P, \quad (3.22)$$

де $C_{\text{заг}}$ – загальна собівартість певного об'єму монтажних робіт;

P – загальна маса всіх елементів, т.

Загальну собівартість визначають як суму прямих витрат залежно від типу та потужності вибраних кранів та заробітної плати бригади монтажників. Це складає зміну частини прямих витрат, які обумовлені методами та обраними для монтажних робіт машинами і постійну частину вартості монтажних робіт (вартості механізмів, конструкцій, зварювальних робіт та ін.).

$$C_{\text{заг}} = 1,08 \left(C_{\text{під}} + \sum_{i=1}^n C_{\text{мз}} \cdot T_{\text{заг}} \right) + 1,5 \sum 3 \cdot T_{\text{заг}}, \quad (3.23)$$

де $C_{\text{під}}$ – собівартість підготовчих робіт, пов'язаних з використанням допоміжних машин, грн.;

$C_{\text{мз}}$ – собівартість машино-зміни, грн.;

$T_{\text{заг}}$ – загальний час роботи (тільки той, який пов'язаний із відповідними роботами для кількості кранів більше 1), змін;

1,08 та **1,5** – коефіцієнти накладних витрат;

3 – сума заробітної плати монтажників за одну зміну, гривень.

Визначення трудомісткості одиниці об'єму монтажних робіт

Трудомісткість одиниці об'єму монтажних робіт визначають за формулою:

$$g_{\text{од}} = g_{\text{заг}} / P, \quad (3.24)$$

де $g_{\text{заг}}$ – загальна трудомісткість монтажних робіт на весь об'єм, люд.-зм.;

P – кількість робітників у бригаді монтажників при визначеній машині (машиніст крана) та при ручних операціях (бригада монтажників), чол.

$$g_{\text{заг}} = \sum T_{\text{заг}} (N_{\text{м}} + N_{\text{р}}) + \sum g_{\text{м}} (\Theta) + \sum g_{\text{пр}}, \quad (3.25)$$

де $g_{\text{м}} (\Theta)$, $g_{\text{пр}}$ – трудомісткість відповідно монтажу даних кранів та властивостей розбирання підкранового полотна, доріг.

Отриманий результат для кожного крана зводимо у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Техніко-економічне порівняння варіантів кранів

Марка крана	Час роботи на об'єкті	Собівартість одиниці об'єму виконаних робіт	Трудомісткість одиниці об'єму виконаних робіт	Машиномісткість об'єму виконаних робіт
1	2	3	4	5

За табл.3.6 вибирають варіант із найменшими собівартістю, трудомісткістю та тривалістю виконуваних робіт.

3.5. Визначення необхідності у транспортних засобах

Транспортні засоби вибирають для доставки конструкцій та матеріалів на будівельний майданчик.

Під час вибору транспортних засобів потрібно враховувати їх вантажопідйомність, масу, габарити, кількість та асортимент вантажу, віддаль перевезення. Їх підбирають таким чином, щоб коефіцієнт використання вантажопідйомності не був меншим за 0,7 для кожного монтажного елемента згідно з таблицею 3.1.

Змінну експлуатаційну продуктивність однієї транспортної одиниці визначають для кожного виду конструкцій. Пізніше, прийнявши певну схему руху транспортних засобів, визначають:

- тривалість циклу руху транспортних засобів;
- потребу в автотранспортних засобах для перевезення та компонування кожної монтажної ділянки одним видом конструкцій;
- кількість рейсів кожної машини для одного виду конструкцій за зміну.

Існують такі схеми руху транспортних засобів: із попередньою доставкою та розкладкою монтажних елементів по фронту робіт; монтаж із коліс; човниковий спосіб.

Найефективнішою є доставка конструктивних елементів човниковим способом, так як з терміну циклу виключається час на завантаження та розвантаження, а враховується час на причеплення і відчеплення причепів, який значно менший за час завантаження і розвантаження. Цю схему доцільно застосовувати за наявності тягачів, що мають змінні напівпричепи або причепи.

Під час монтажу збірних елементів "з коліс" час транспортування за своєю тривалістю і термінами повинен відповідати часу монтажу елементів. Для безперервної роботи кранів приймають тризмінну роботу транспортних засобів з максимальною кількістю одиниць.

3.6. Розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів

У дипломному проєкті розробляють дві технологічні карти на будівельні процеси, які містять складні роботи та роботи, які виконуються новими методами. В процесі складання технологічних карт повинен бути використаний досвід передових будов, досягнення новаторів будівельного виробництва і застосовані сучасні матеріали, будівельні машини, механізми та пристрої.

Склад технологічної карти визначається ДБН А.3.1-5-2009. Вона містить такі розділи:

1. Сфера застосування

У розділі подають:

- коротку характеристику видів робіт, конструкцій, конструктивних елементів або частин будівель і споруд, виконання і спорудження яких передбачається технологічною картою;
- характеристику умов та особливостей ведення робіт (темп робіт,

способи механізації, змінність, геологічні, гідрологічні, кліматичні) умови, прийняті в карті, а також перелік (склад) робіт, які охоплює технологічна карта;

- вказівки щодо прив'язки карти до конкретного об'єкта будівництва.

У потрібних випадках можуть бути приведені основні параметри або схема споруджуваної конструкції або частини будівлі (споруди).

2. Організація і технологія будівельного процесу

У розділі подають:

- вказівки щодо підготовки об'єкта та вимоги до готовності попередніх робіт або конструкцій, дотримання яких потрібне для успішного виконання будівельного процесу, передбаченого картою;

- план та розрізи (схематичні) тієї конструктивної частини будівлі (споруди), на якій будуть виконуватися роботи, передбачені технологічною картою, а також схеми організації робочої зони в період ведення даного виду робіт. На схемі повинні бути проставлені всі основні розміри і вказане розміщення машин, вантажно-розвантажувальних пристроїв, складів основних матеріалів, напівфабрикатів і виробів, збірних конструкцій, доріг (шляхів), пересування матеріалів і конструкцій, мереж тимчасового електро- і водопостачання, необхідних для ведення робіт;

- вказівки про терміни зберігання і запаси конструкцій, виробів і матеріалів на будівельному майданчику (робочій зоні);

- методи та послідовність ведення робіт (в тому числі методи монтажу конструкцій, розбивка будівлі на захватки, яруси, способи транспортування матеріалів і конструкцій до робочих місць, типи риштування, пристосувань та інші вказівки, потрібні для виконання робіт). Якщо рекомендуються нова технологія ведення робіт, нові машини, то даються детальніші вказівки;

- калькуляцію трудових витрат і заробітної плати;

- графік ведення робіт показують у днях, змінах або годинах, залежно від об'єму і терміну виконання робіт;

- професійно-кваліфікаційний та чисельний склад бригад і ланок, робітників-виконавців з обов'язковими вказівками щодо розподілу робочих операцій між виконавцями при виконанні робіт, передбачених у технологічній карті;

- схеми організації робочих місць, де вказані їх розміри, розміщення матеріалів;

- вказівки до контролю і оцінки якості роботи відповідно до вимог ДБН з організації будівельного виробництва, які повинні включати: допуски відповідно до вимог будівельних норм і правил, та робочі креслення; схеми операційного контролю якості з переліком операцій, що підлягають контролю, складом, способом і терміном контролю; перелік потрібних актів на приховані роботи;

- рішення з охорони праці та техніки безпеки, що вимагають проектної розробки;

- інші елементи комплексної системи управління якістю.

3. Матеріально-технічні ресурси

У розділі подають:

- потреби в матеріалах та технічних ресурсах, необхідних для виконання будівельного процесу, які вносять у табл. 3.7:

Таблиця 3.7 – Основні матеріали, напівфабрикати, будівельні деталі та конструкції

№ з/п	Назва матеріалів, конструкцій	Марка	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5

- кількість основних матеріалів будівельних конструкцій, кількість машин, інструментів, інвентарю та пристроїв, які вносять в табл. 3.8:

Таблиця 3.8 – Машини, обладнання, механізований інструмент, інвентар та пристрої

№ з/п	Назва	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика
1	2	3	4	5	6

- потреба в експлуатаційних матеріалах, які вносять в табл. 3.9:

Таблиця 3.9 – Експлуатаційні матеріали

№ з/п	Назва	Одиниця виміру	Норма на годину роботи машини	Кількість на прийнятий об'єм роботи
1	2	3	4	5

Технологічні карти, які передбачають виконання будівельних процесів у зимових умовах, додатково повинні містити вказівки до режиму витримки конструкцій, місця заміру температури і вологості, способів утеплення і зароблення стиків у конструкціях, схеми розводки пари, електроенергії тощо.

4. Техніко-економічні показники технологічної карти

У цьому розділі подають такі ТЕП:

- трудомісткість виконання процесів, люд.-дні;
- трудомісткість на одиницю, люд.-днів/м², люд.-днів/м³, люд.-днів/т і т.п.;
- виробіток на одного робітника в зміну, грн/м³, грн/шт. і т.п.;
- кількість затрачених маш.-змін на процес, машино-змін;
- заробітна плата на об'єм, грн;
- заробітна плата на одиницю продукції, грн/м³, грн/т і т.п.;
- інші ТЕП, найхарактерніші для цього процесу.

Частину розрахунків, схем, таблиць, вказівок виносять у графічну частину.

Графічна частина технологічної карти повинна містити:

- план та розрізи тієї конструктивної частини будівлі (споруди), на якій будуть виконуватися роботи, передбачені технологічною картою, а також схеми організації робочої зони в період ведення даного виду робіт. На схемі повинні бути проставлені всі основні геометричні та технологічні розміри і вказане розміщення машин, вантажно-розвантажувальних пристроїв, складів основних матеріалів, напівфабрикатів і виробів, збірних конструкцій, доріг (шляхів), пересування матеріалів і конструкцій, мереж тимчасового електро- і водопостачання, необхідних для ведення робіт;
- калькуляція затрат праці і заробітної плати (див. табл. 3.2);
- графік виконання робіт із графіком використання робочої сили (у випадку великої насиченості аркуша дозволяється дані графіка та калькуляції подавати однією таблицею);
- схема організації робочого місця;
- вантажні (а не технічні) характеристики використаних кранів;
- графік руху транспортних засобів (для процесів, у яких транспортні засоби задіяні безпосередньо);
- відомість потреби в машинах і механізмах;
- вказівки до виконання робіт;
- техніка безпеки під час виконання робіт;
- контроль якості робіт;
- умовні позначення;
- ТЕП технологічної карти.

3.7. Складання календарного плану або сіткового графіка виконання робіт

Методика розробки календарного плану виконання робіт на об'єкті є такою: визначається номенклатура робіт, за робочими кресленнями підраховують об'єми робіт; для кожного виду робіт встановлюють методи їх виконання і вибирають необхідні машини та механізми; розраховують трудомісткість робіт у людино-днях і машино-змінах; призначають змінність робіт, встановлюють технологічну послідовність виконання кожного виду робіт і визначають їх тривалість; розраховують склад ланок і бригад; складають графік виконання робіт.

Найменування робіт (див. графу 2 табл. 3.10) залежить від номенклатури будівельних процесів, що виконуються, розташованих у їх технологічній послідовності. При цьому роботи доцільно згрупувати за видами і періодами їх виконання. Так, якщо дипломник розробив технологічну карту на монтаж каркасу промислового будинку, то в календарному плані всі процеси, пов'язані з монтажем, доцільно об'єднати в одну графу „Монтаж каркасу будинку”.

Таблиця 3.10 – Календарний план виконання робіт

№ з/п	Найменування робіт		Об'єм робіт		Потреба в машинах		Трудовісткість, люд.-зм.	Тривалість роботи, люд.-дні	Кількість змін	Кількість робітників за зміну, чол.	Кваліфікаційний склад бригади, професія, розряд	Робочі дні			
	Од. вим.	Кількість	Назва і марка	Кількість	1	2						3	4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

Об'єм робіт (графи 3, 4) розраховують за робочими кресленнями, виражаючи їх у нормативних одиницях.

Загальну трудовісткість (графа 7) визначають за нормативними документами з урахуванням планового росту продуктивності праці. У чисельнику проставляють затрати праці робітників, у знаменнику – машинозмін. Для робіт, на які складені технологічні карти, затрати праці приймають за калькуляціями.

Вибір необхідних машин, механізмів і засобів малої механізації (графи 5, 6) залежить від умов виробництва, об'ємів і тривалості виконання робіт (методи вибору машин і механізмів за технічними параметрами).

Тривалість окремих видів робіт (графа 8) визначають поділом загальної трудовісткості (графа 7) на добуток кількості змін роботи (графа 9) і кількості робітників за зміну (графа 10).

Кількість робітників за зміну (графа 10) повинна відповідати нормативним даним про склад ланки на певний вид робіт.

Склад ланки робітників за професіями (графа 11) повинен відповідати нормативним даним на певний вид робіт, а потім з ланок комплектують бригади. При цьому чисельність спеціалізованих бригад не повинна перевищувати 20...25-ти чоловік, комплексних – до 50-ти чоловік. Під час розрахунку складу бригад потрібно враховувати, що перехід з однієї роботи на іншу в межах об'єкта, що будується, не повинен викликати змін у чисельності бригади і кваліфікації її членів.

Дані календарного плану додають за графами 7, 8 і 10, результати яких необхідні при розрахунку техніко-економічних показників. На підставі розрахункових даних розробляють календарний план (графік) будівництва об'єкта.

Тривалість робіт на графіку позначається лінією-вектором, довжина якого відповідає даним графа 8. Над лінією проставляється кількість робітників за зміну (графа 10), які виконують будівельний процес.

Під час розробки графіка варто передбачати рівномірне використання робітників. Для цього паралельно з розробкою основного календарного плану, проєктуючи на горизонталь, викреслюють графік зміни кількості робітників за

кожен день шляхом додавання відповідних даних по вертикалі. Його підписують „Графік руху працівників”. Для оцінки правильності використання робочої сили використовують коефіцієнт нерівномірності руху робітників, визначений як частка від ділення максимальної кількості робітників на об'єкті на їх середню кількість. Середню кількість робітників знаходять діленням сумарної трудомісткості зведення об'єкта на запланований термін будівництва за календарним графіком, помноживши отримане число на коефіцієнт 1,1. Цей коефіцієнт враховує невиходи на роботу з поважних причин (хвороби, відпустки).

Ступінь деталізації номенклатури робіт повинен відповідати структурі ДБН та ЕНиР на будівельно-монтажні роботи. Під час складання сіткового графіку, окремі роботи можна укрупнювати у комплексні процеси.

До переліку включають роботи, які виконують безпосередньо на об'єкті і під час укрупнювального збирання конструкцій для монтажу.

Дрібні роботи, які не впливають на загальну організацію виконання робіт, у номенклатуру вносити не потрібно. Під час підрахунку спеціальних робіт (сантехнічних, електромонтажних) облік ведеться на 1 м³ будівельного об'єму:

- сантехнічні роботи – **0,045** люд.-дн./м³;
- електротехнічні роботи - **0,1** люд. -дн./м³.

Певним чином трудомісткість спеціальних робіт можна підрахувати у % від трудомісткості загальнобудівельних робіт:

- сантехнічні роботи - 5%;
- електромонтажні роботи - 3%;
- підготовчі роботи - 5%;
- опоряджувальні роботи - 10%;
- невраховані роботи - 15%;
- здача об'єкта - 1-2% (7...10 робочих днів по 8...10 чол. робітників різних спеціальностей із роботою у 2 зміни).

Техніко-економічні показники календарних планів

Складений календарний план потрібно проаналізувати з точки зору показників його раціональності.

Тривалість будівництва

$$T_{кр} \leq T_{норм} \text{ або } T \leq T_{норм},$$

де $T_{кр}$ – тривалість критичного шляху сіткового графіка, днів;

T – тривалість робіт за календарним графіком, днів;

$T_{норм}$ – нормативна тривалість будівництва, днів.

Показник суміщення будівельних процесів у часі ($K_{сум} = 2...4$):

- для лінійного календарного плану: $K_{\text{сум}} = \frac{\sum_1^n t}{T}$;

- для сіткового графіка: $K_{\text{сум}} = \frac{\sum_1^n t_{i-j}}{T_{\text{кр}}}$,

де $\sum_1^n t_{i-j}, \sum_1^n t$ – сумарна тривалість виконання всіх будівельних процесів при послідовному веденні робіт, днів.

Показник нерівномірності руху робочої сили $K_{\text{нер}} = 1,5 \dots 1,6$:

$$K_{\text{нер}} = N_{\text{max}} / N_{\text{ср}} ,$$

де N_{max} – максимальна кількість робітників за зміну (з графіка руху робочої сили), чол.;

$N_{\text{ср}}$ – середньоспискова кількість робітників, чол.

$$N_{\text{ср}} = \sum Q / T ,$$

де $\sum Q$ – сумарна трудомісткість, яка потрібна для спорудження об'єкта або споруди, люд.-дні.

Показник змінності – загальна кількість змін, поділена на кількість відпрацьованих днів (за календарним планом). $K_{\text{змін}} = 1 \dots 3$.

$$K_{\text{змін}} = \frac{N}{\sum_1^n t} ,$$

де N – загальна кількість відпрацьованих змін за період спорудження об'єкта.

При **розробці сіткових графіків** потрібно дотримуватися такої послідовності:

- підрахувати об'єми робіт, трудомісткість робіт, потребу в машинах і механізмах та необхідних матеріально-технічних ресурсах для будівництва;
- скласти таблицю (карточку-визначник робіт і ресурсів), вихідними даними для якої приймають затрати праці, машинного часу і нормативні терміни будівництва згідно норм.

У карточці-визначнику повинні бути заповнені всі графи, окрім 1 і 2, які заповнюють після розрахунку параметрів сіткового графіка і прийняття його оптимального варіанту (табл. 3.11).

Під час визначення терміну будівництва треба керуватися визначеною раніше трудомісткістю і розрахунковим складом комплексних бригад або рекомендованим у ЕНиР складом спеціалізованих ланок.

Таблиця 3.11 – Карточка-визначник робіт і ресурсів сіткового графіка

Попередня робота	Код роботи	Характеристика роботи		Об'єм робіт		Трудомісткість, люд.-дні	Виконавці		Кількість змін на добу	Основні механізми	
		Назва	Термін, дні	Одиниці виміру	Кількість		Професії, розряд	К-сть чол. за зміну		Назва	Кількість
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Сітковий графік складається спочатку без масштабу (технологічна схема) в тій же технологічній послідовності, в якій споруджується об'єкт.

Розрахунок сіткових графіків можна виконувати у вигляді таблиці або безпосередньо на графіку.

Табличний розрахунок зводять у таблицю 3.12:

Таблиця 3.12 – Розрахунок сіткового графіка

Попередня робота	Шифр/код роботи	Термін роботи t_{i-j}	Ранній початок роботи, $t^{p.n.}_{i-j}$	Раннє закінчення роботи, $t^{p.z.}_{i-j}$	Пізній початок роботи, $t^{n.n.}_{i-j}$	Пізнє закінчення роботи, $t^{n.z.}_{i-j}$	Загальний запас часу, R	Частковий запас часу, r	№ рядка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Розрахунок сіткового графіка ведуть у такій послідовності:

- спочатку заповнюють графи 1-5:
- в графі 1 записують шифр попередньої роботи;
- в графі 2 проставляють шифр даної роботи;
- графа 3 заповнюється за основі карточки-визначника робіт і ресурсів;
- графа 4 ранній початок робіт, який визначають таким чином: ранній початок робіт, які входять до першої події, завжди дорівнює нулю. Ранній початок наступних робіт визначається раннім закінченням попередніх робіт. Якщо цій роботі передують дві або більше робіт, то її початок буде дорівнювати максимальній з величин ранніх закінчень попередніх робіт.

Графа 5 – раннє закінчення робіт, визначається як сума раннього початку і терміну даної роботи. Визначивши аналогічним шляхом ранній початок і

закінчення всіх робіт, знаходимо критичний шлях, який буде дорівнювати максимальній величині із ранніх закінчень.

Визначивши значення критичного шляху, потрібно почати розрахунок пізнього початку і закінчення робіт (графа 6, 7), підрахунок яких ведеться від кінцевої до початкової події по всіх роботах.

Графа 7 – пізнє закінчення робіт. Пізнє закінчення робіт, що закінчується останньою подією, дорівнює максимальному з ранніх закінчень цих робіт, тобто критичному шляху.

Пізнє закінчення попередньої роботи дорівнює різниці пізнього закінчення попередньої роботи та її тривалості. Якщо в розглядуваній роботі дві наступні роботи і більше, то її пізнє закінчення визначається найменшою величиною пізніх початків наступних робіт.

Графа 6 – пізній початок робіт. Пізній початок робіт визначається різницею пізнього закінчення і терміном роботи.

Знаючи ранній початок і закінчення, а також пізній початок і закінчення робіт, визначається загальний і частковий резерв часу.

Загальний резерв часу (графа 8) дорівнює різниці пізнього і раннього термінів закінчення роботи.

Частковий резерв часу (графа 9) дорівнює різниці раннього початку наступної роботи і раннього закінчення цієї роботи.

ЗВО може проводити розрахунок сіткового графіка й іншими методами – чотирисекторним, векторним, аналітичним, табличним та на ПК.

Після розрахунку параметрів сіткового графіка необхідно перевірити відповідність нормативним термінам будівництва об'єкту і у випадку його розходження провести коректування.

Кінцевий варіант безмасштабного сіткового графіка повинен бути побудований у масштабі часу і прив'язаний до календарних термінів.

Побудову сіткового графіка в масштабі часу рекомендується проводити за ранніми початками робіт в такому порядку:

- викреслюють горизонтальну масштабну лінійку (вісь часу, на якій вказується календарні або робочі дні, які відповідають місяцю і року);
- усі роботи зображують у масштабі часу, при цьому початкова подія кожної роботи повинна поміщатися згідно із значенням її раннього початку, а величина проєкції роботи на вісь часу повинна бути рівна сумі її тривалості і часткового резерву.

Побудову сіткового графіка рекомендовано починати з нанесення критичних робіт, дійсний термін яких визначає термін будівництва.

Критичний шлях виділяють жирною лінією і після цього наносять по порядку решту робіт. Назву роботи пишуть над стрілкою, а тривалість, кількість змін, кількість робітників, котрі працюють у зміну – під стрілкою. Біля кожної роботи потрібно також вказувати величини загального і часткового резерву. Це дає можливість перевірити правильність розподілу резерву на окремих ділянках графіка.

Оптимізація сіткового графіка за часом

У всіх випадках, коли критичний шлях сіткового графіка, визначений за першим варіантом, перебільшує нормативний термін спорудження будівлі, здійснюється оптимізація сіткового графіка за часом з метою скорочення його критичного шляху до директивного терміну.

Оптимізація сіткового графіка здійснюється способом скорочення тривалості однієї чи декількох робіт критичного шляху, а можливо й підкритичних із повторним розрахунком тимчасових оцінок робіт.

Скорочення тривалості робіт критичного шляху здійснюється за рахунок збільшення кількості робітників та механізмів, вводу додаткових змін, укрупнення монтажних елементів, вводу додаткових паралельних робіт тощо.

Складання графіка руху трудових ресурсів

Для визначення необхідної кількості руху трудових ресурсів (а коли потрібно, то й інших ресурсів) у процесі будівництва на основі моделі сіткового графіка складають графік руху трудових ресурсів.

Сітковий графік перевіряють за ступенем рівномірності руху трудових ресурсів за формулою:

$$K_{\text{нер}} = N_{\text{max}} / N_{\text{ср}},$$

де N_{max} – максимальна кількість робітників за зміну (з графіка руху робочої сили), чол.;

$N_{\text{ср}}$ – середньоспискова кількість робітників, чол.

$$N_{\text{ср}} = 1,1 \sum Q / T_{\text{кр}},$$

де $\sum Q$ – повна трудомісткість усіх робіт, що включені до сіткового графіка (встановлюють за карткою-визначником), люд.-дні;

$T_{\text{кр}}$ – тривалість критичного шляху, днів;

1,1 – коефіцієнт, який враховує невиходи на роботу з поважних причин (відпустки, хвороби).

$$K_{\text{нер}} = 1,50 \dots 1,65.$$

Якщо графік руху трудових ресурсів виявить різку нерівномірність руху (наявність „піків” та „западин”) сітковий графік необхідно оптимізувати, вирівнюючи графік руху трудових ресурсів.

Оптимізація сіткового графіка за графіком руху трудових ресурсів

Вирівнювання графіка руху трудових ресурсів виконують шляхом переміщення ранніх та пізніх термінів початку та закінчення робіт, спочатку в межах вільних (часткових) резервів часу, які вони мають, а потім, якщо це було необхідно, і за рахунок повних (загальних) резервів часу. При цьому слід пам'ятати, що частковий резерв часу

$r_{(i-j)} = t_{P(j)} - t_{P(i)} - t_{(i-j)}$ визначає максимальний проміжок часу, на який можна збільшити тривалість окремої роботи чи відкласти її початок, не змінюючи ранніх термінів початку наступних робіт, та при умові, що її

початкова подія настала також у свій ранній термін. Отже, потрібно визнати, що використання часткового резерву часу окремої роботи не повинно порушувати ранні строки звершення її початкової та кінцевої подій.

Якщо оптимізацію сіткового графіка за рухом трудових ресурсів потрібно виконати за рахунок повного резерву часу робіт

$R_{(i-j)} = t_{(j)} - t_{(i)} - t_{(i-j)}$, потрібно пам'ятати, що величина цього резерву виявляє, на скільки можна збільшити тривалість окремої роботи чи відстрочити її початок, щоб тривалість максимального шляху, що проходить через неї, не перевищила тривалості критичного шляху.

Через те, що повний резерв часу роботи дорівнює резерву часу найбільшого із шляхів, що проходить через цю роботу, використання його повністю на одній із робіт анулює повні резерви часу усіх інших робіт, що лежать на цьому шляху.

Переміщення ранніх термінів початку та закінчення окремих робіт за рахунок резервів часу здійснюється доти, поки графік руху трудових ресурсів не досягне допустимої рівномірності.

Після закінчення коректування графіка ранні терміни початку окремих робіт прив'язують до календарних дат.

Техніко-економічні показники сіткового графіка

Після складання, розрахунку та оптимізації сіткового графіка визначають техніко-економічні показники. Дані вносять в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Техніко-економічні показники

№ з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Величина
1	Загальна трудомісткість будівництва	люд.-дні	
2	Загальна тривалість будівництва	роб. дні	
3	Максимальна кількість робітників	чол.	
4	Середня кількість робітників	чол.	
5	Коефіцієнт нерівномірності руху трудових резервів		
6	Коефіцієнт суміщення будівельно-монтажних процесів у часі		

Коефіцієнт суміщення будівельно-монтажних процесів та робіт у часі визначають за формулою:

$$K_{\text{сум}} = \frac{\sum_1^n t_{i-j}}{T_{\text{кр}}},$$

де $\sum_1^n t_{i-j}$ – сумарна тривалість виконання всіх будівельних процесів при послідовному веденні робіт, днів;

$T_{\text{кр}}$ – тривалість критичного шляху, днів.

3.8. Проектування будгенплану об'єкта

Будгенплан, як правило, складають після розробки технологічних карт, вибору методів ведення робіт, складання календарного плану. Розрізняють два види будгенпланів: всього будівельного майданчика – загальний і окремого об'єкта. Об'єктний складається на стадії проекту виробництва робіт. Загально-будівельний будгенплан охоплює всю територію будівельного майданчика.

Будгенплан розробляють на період повного розгортання робіт на будівельному майданчику і повинен відображати стан будмайданчика під час спорудження надземної частини об'єкта.

Вихідними даними для розробки будгенплану є:

- календарний (сітковий) графік будівництва;
- прийняті методи виконання робіт.

Під час розробки будгенплану повинні виконуватися наступні основні принципи:

- виконання вимог охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки;
- зручність перевезення матеріалів і конструкцій на будівельному майданчику та мінімальна вартість цих робіт;
- мінімальна вартість тимчасових споруд;
- найраціональніше обслуговування будівельників за найменших витрат часу на переміщення будівельним майданчиком;
- мінімальна довжина тимчасових мереж.

До початку оформлення будгенплану на аркуші графічної частини необхідно провести підготовчі розрахунки:

1) складання переліку та визначення площ тимчасових будівель адміністративно-господарчого та культурно-побутового призначення;

2) облік площі відкритих та закритих складів для зберігання матеріалів, конструкцій;

3) розрахунок споживання води на виробничі, побутові потреби і для гасіння пожежі з визначенням діаметрів трубопроводів;

4) розрахунок споживчої потужності електроенергії для виробничих цілей (електродвигуни, зварювальні апарати, електроприлади та ін.), внутрішнього освітлення адміністративно-виробничих і побутових приміщень та зовнішнього освітлення будівельного майданчика.

Ці розрахунки наводять у пояснювальній записці, їх виконують відповідно до нормативів для складання ПОБ.

Визначення потреби в інвентарних будинках

Визначення площ тимчасових будівель і споруд здійснюється за максимальною кількістю працюючих на будівельному майданчику та нормативною площею на одну людину, що користується цими приміщеннями.

Кількість працюючих визначають за формулою:

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб.}} + N_{\text{ІТР}} + N_{\text{служб.}} + N_{\text{МОП}})k, \quad (3.26)$$

де $N_{\text{заг}}$ – загальна кількість працюючих на будівельному майданчику, чол.;

$N_{\text{роб.}}$ – кількість робітників, береться за календарним планом або сітковим графіком, чол.;

$N_{\text{ІТР}}$ – кількість інженерно-технічних працівників (ІТР), чол.;

$N_{\text{служб.}}$ – кількість службовців, чол.;

$N_{\text{МОП}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), чол.;

k – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання громадських обов'язків, $k = 1,05-1,06$.

Кількість ІТР, службовців та МОП визначають з табл. 3.14.

Таблиця 3.14 – Співвідношення категорій працюючих, %

Вид будівництва	Робітники	ІТР	Службовці	МОП і охорона
Промислове	83,9	11,0	3,6	1,5
Транспортне	83,3	9,1	6,2	1,4
Сільськогосподарське	83,0	13,0	3,0	1,0
Житлово-цивільне	85,0	8,0	5,0	2,0

Розрахунок площі гардеробних здійснюється на загальну кількість робітників, зайнятих на будівельному майданчику.

Розрахунок площі інвентарних споруд адміністративного призначення здійснюють, виходячи із кількості працюючих, зайнятих на будівельному майданчику у найчисельнішу зміну.

Розрахунок площі контор здійснюють на загальну кількість ІТР, службовців, МОП та охорони. Розрахунок площі тимчасових будинків наведено у табл. 3.15.

Таблиця 3.15 – Розрахунок тимчасових споруд

№ з/п	Номенклатура інвентарних споруд	Од. вим.	Нормативний показник	Розрахун. кількість працюючих	Площа, м ²
1	2	3	4	5	6
1	Контора	м ²	4,00		
2	Гардеробні	м ²	0,60		
3	Умивальня	м ²	0,06		
4	Приміщення для прийому їжі	м ²	0,25		Не менше 12 м ²
5	Приміщення для обігріву робітників	м ²	0,50		
6	Медичний пункт	м ²	0,05		
7	Душова з переддушовою	м ²	0,82		
8	Сушильня	м ²	0,20		
9	Туалет	м ²	0,14		

Склад тимчасових адміністративно-господарських і побутових будівель передбачається мінімально необхідним. На всі тимчасові споруди складають експлікацію за формою табл. 3.16.

Таблиця 3.16 – Експлікація тимчасових споруд

Найменування інвентарних будинків	Розрахункова площа, м ²	Розміри в плані, м	Кількість будинків	Прийнята площа, м ²	Конструктивна характеристика	Використаний типовий проєкт
1	2	3	4	5	6	7

Розрахунок площі складських приміщень і майданчиків

Розрахунок здійснюється у табличній формі, табл. 3.17.

Для зберігання 8...10 видів матеріалів чи конструкцій розраховують площу відкритих та закритих складів.

Потрібна площа складів для зберігання матеріалів, виробів та обладнання визначається розрахунком на підставі:

- нормативів площі складів;
- нормативів запасів основних матеріалів та виробів;
- середньодобової витрати матеріалів;
- нерівномірності споживання матеріалів та виробів із урахуванням коефіцієнту 1,3.

Таблиця 3.17 – Відомість розрахунку складських приміщень

Конструкції, виробу, матеріали	Одиниці виміру	Загальна потреба $Q_{\text{заг}}$	Тривалість вкладання матеріалів у конструкцію T , дні	Найбільша добова витрата, $Q_{\text{заг}} / T$	Кількість днів запасу, n	Коефіцієнт нерівномірності постачання α	Коефіцієнт нерівномірності витрат k	Запас на складі $Q_{\text{зап}}$	Норма зберігання на 1 м ² площі q	Корисна площа складу F , м ²	Коефіцієнт використання площі складу β	Повна площа складу S , м ²	Розміри складу, м	Характеристика складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Для правильної організації складського господарства на будівельному майданчику необхідно передбачити:

- відкриті майданчики для зберігання цегли, залізобетонних конструкцій та інших матеріалів і конструкцій, на які не впливають коливання температури та вологість;

- приміщення для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів, азбоцементних листів та ін.;

- закриті склади двох типів: опалювані (для збереження лакофарбових матеріалів, хімікатів тощо) і неопалювані (для зберігання будівельної повсті, мінеральної вати, гіпсокартонних листів, скла, покрівельної сталі, електротехнічних матеріалів, фанери тощо).

Площу складів розраховують за кількістю матеріалів:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{заг}} / T \alpha n k, \quad (3.27)$$

де $Q_{\text{зап}}$ – запас матеріалів на складі;

$Q_{\text{заг}}$ – загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва;

α – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів на склади (для авто- та залізничного транспорту $\alpha = 1,1$);

T – тривалість розрахункового періоду (з календарного плану або сіткового графіка), днів;

n – норма запасів матеріалів, днів. Приймають для автотранспорту, коли відстань менша, ніж 50 км;

k – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів, $k = 1,3$.

Приймають такі норми запасу матеріалів:

- місцеві – 2...5 днів (цегла, бутовий камінь, щебінь, пісок, шлак, збірні з/б конструкції, блоки, панелі, утеплювач, перегородки);

- привозні – 10...15 днів (цемент, вапно, скло, рулонні матеріали, віконні

блоки, двері, металеві конструкції).

Корисну площу складу F без проходів визначають за формулою:

$$F = Q_{\text{зап}} / q, \quad (3.28)$$

де q – кількість матеріалів, що вкладається на 1 м² складу.

Загальна площа складу

$$S = F / \beta, \quad (3.29)$$

де β – коефіцієнт на проходи (див. табл. 3.18).

Таблиця 3.18 – Коефіцієнти використання площі складів

Вид складу		Коефіцієнт на проходи, β
Закритий	універсальний, обладнаний стелажми із проходами поміж рядами (за головного проходу шириною 2,5...3,0 м)	0,35...0,40
	опалюваний	0,6...0,7
	неопалюваний	0,5...0,7
	під час зберігання у штабелях	0,4...0,6
Відкритий	пиломатеріалів	0,4...0,5
	металу	0,5..0,6
	нерудних будівельних матеріалів	0,6...0,7
Навіс		0,5...0,6

Проектування тимчасових доріг

Внутрішньомайданчикові транспортні комунікації (автодороги, пішохідні доріжки, тротуари) влаштовують з метою забезпечення ефективної роботи підйомно-транспортних і монтажних машин, агрегатів і установок для технологічного обслуговування будівельно-монтажних робіт, організації тимчасового збереження конструкцій, устаткування та інших виробів, що надходять на будівництво, а також для забезпечення надійного і безпечного проходу працівників до місць проведення робіт і до підсобних будинків і споруд.

Основними вихідними параметрами для проектування доріг служать дані про вид будівельних вантажів, планової інтенсивності руху транспорту і прийнятих типів транспортних засобів.

Проектування внутрішньомайданчикових автодоріг включає: розробку схеми руху; розрахунок параметрів доріг; встановлення небезпечних зон; вибір конструкції дороги. Найважливішими параметрами, які характеризують дороги, є: кількість смуг руху, ширина проїзної частини, радіуси заокруглення, а також їх тип і конструкція.

Прийнята схема руху транспорту і розташування доріг у плані повинні забезпечувати під'їзд у зону виконання будівельно-монтажних робіт, складів, механізованих установок та інших транспортних засобів, монтажних і вантажно-розвантажувальних механізмів.

Внутрішньомайданчикові дороги рекомендується проектувати згідно кільцевої, тупикової або змішаної схем. Звичайно загальномайданчикові дороги виконують кільцевими, а під'їзні — тупиковими. На тупикових ділянках повинні влаштовуватися розворотні площадки розмірами в плані не менше 12 x 12 м чи петльові об'їзди.

Кількість смуг руху встановлюють, виходячи з максимального річного обсягу робіт на об'єкті, а саме до 1,0 млн. грн. включно — односмугові, більше — двосмугові.

Ширина смуги руху (проїзної частини) для односмугових доріг у загальному випадку приймається рівною 3,5 м, двосмугових — 6,0 м. Під час використання автомобілів вантажопідйомністю 25...30 т і більше ширину дороги приймають, відповідно, рівною 4 м і 8 м. На односмугових дорогах, не менше, ніж через 100 м, влаштовують площадки (кишені) шириною 4...6 м і довжиною 12...18 м, для забезпечення можливості маневрування і стоянки автотранспорту.

Радіуси заокруглення доріг у плані визначають, виходячи з маневрових властивостей автомашин і автопоїздів, тобто їх поворотоспроможності під час руху вперед без застосування заднього ходу. Зазвичай він приймається в межах 15...30 м. Мінімальний радіус заокруглення для машин загального призначення може бути прийнятий 12 м. Проїзди в межах кривих під час використання односмугових доріг, необхідно розширити до 5 м.

Тимчасові дороги проектують двох типів — зі збірних залізобетонних плит або щебеневими.

У якості основних пішохідних сполучень (від входу на будмайданчик до адміністративно-побутових корпусів, між побутовими приміщеннями, від побутових приміщень до споруджуваного об'єкта) використовують тимчасові тротуари. Ширина їх приймається 1,0 м. Тип і конструкція залежать від місцевих ґрунтових і гідрогеологічних умов, тривалості експлуатації. Переважно їх виконують зі збірних плит або щебеневими.

На будгенплані мають бути показані: в'їзди і виїзди, місця розвантаження, радіуси кривих, прийнята схема організації (напрямку) руху транспорту, в'їзд у небезпечні ділянки, конструкція доріг і тротуарів, їх ширина і прив'язка до запроектованих будинків.

Під час трасування тимчасових доріг потрібно дотримуватися таких мінімальних розривів:

- між дорогою й складом — 0,5...1,0 м;
- між дорогою й підкрановими шляхами — 6,5...12,5 м;
- між дорогою й віссю залізничних колій — 3,75 м (для нормальної колії) і 3,0 (для вузької колії);
- між дорогою й огорожею — не менше 1,5 м.

Розрахунок водопостачання будівельного майданчика

Під час проектування тимчасового водопостачання необхідно визначити потребу, вибрати джерело, запроектувати схему, розрахувати діаметри

трубопроводів і прив'язати трасу та споруди на будженплані. ЗВО необхідно виконати розрахунок найбільшої секундної витрати води на виробничі, господарсько-побутові й протипожежні потреби:

а) господарські витрати води за годину, м³:

$$Q_{госп} = \frac{N \cdot D \cdot K_1}{n \cdot 1000}, \quad (3.30)$$

де N – максимальна кількість працюючих за зміну, чол.;

D – питомі витрати води на одного працюючого за зміну, л;

K_1 – коефіцієнт нерівномірності водопостачання за годину,

$$K_1 = 2,7;$$

n – кількість годин у зміні.

б) виробничі витрати води за годину, м³:

$$Q_{вироб} = \frac{\rho_{пр} \cdot D \cdot K_2}{n \cdot 1000}, \quad (3.31)$$

де $\rho_{пр}$ – обсяг робіт, що виконуються за зміну;

D – питомі витрати води на одиницю обсягу роботи, л;

K_2 – коефіцієнт нерівномірності водопостачання, $K_2 = 1,6$;

в) витрати води за годину на охолодження двигунів внутрішнього згоряння, м³:

$$Q_{дв} = \frac{1,2 \cdot W_t \cdot N}{1000}, \quad (3.27)$$

де W_t – питомі витрати води на 1 к.с. потужності двигуна внутрішнього згоряння;

N – потужність двигуна, к.с.

Сумарні витрати води на виробничі і господарські потреби:

$$\sum Q = Q_{госп} + Q_{вир} + Q_{дв}. \quad (3.32)$$

Розрахункові секундні витрати води, л/с:

$$q_{розр} = \frac{\sum Q \cdot 1000}{3600} + q_{пож}, \quad (3.33)$$

де $q_{пож}$ – витрати води па протипожежні потреби, які приймають залежно від розмірів будівельного майданчика:

до 30 га $q_{пож} = 10$ л/с,

від 30 до 50 га $q_{пож} = 15$ л/с,

від 50 до 75 га $q_{пож} = 25$ л/с,

від 75 до 100 га $q_{пож} = 30$ л/с.

Діаметр водопровідної лінії:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{розр} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (3.34)$$

де V – швидкість руху води, $V = 1,5$ м/с.

Розрахунок електропостачання будівельного майданчика

А) Розрахунок необхідної потужності силового трансформатора.

Порядок проектування тимчасового електропостачання будівництва:

- 1) розрахунок електричних навантажень;
- 2) визначення кількості та потужності трансформаторних підстанцій;
- 3) виявлення об'єктів 1-ої категорії, що вимагають резервного електропостачання (водопониження, електропрогрів бетону тощо);
- 4) розташування на будгеплані трансформаторної підстанції, силової та освітлювальної мережі, інвентарних електротехнічних засобів;
- 5) складання схеми електропостачання.

Потреба в загальній електричній потужності з урахуванням втрат і одночасної роботи всіх споживачів:

$$P_{заг} = 1,1 \left(\frac{K_1 \sum P_c}{\cos \phi} + K_2 \sum P_T + K_3 \sum P_{on} + K_4 \sum P_{OB} \right), \quad (3.35)$$

де $\cos \phi$ – коефіцієнт потужності, $\cos \phi = 0,75$;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти попиту.

$$K_1 = 0,4; K_2 = 1,0; K_3 = 0,9; K_4 = 1,0;$$

$\sum P_c$ – витрати електроенергії для живлення електродвигунів;

$\sum P_T$ – потужність на технологічні потреби;

$\sum P_{on}$ – витрати електроенергії на освітлення майданчика;

$\sum P_{OB}$ – витрати електроенергії на освітлення приміщень.

За даними розрахунку визначають потужність і тип силового трансформатора.

Б) Розрахунок і організація освітлення будівельного майданчика.

Проектування освітлення будівельного майданчика полягає у визначенні необхідної освітленості, підборі і розташуванні джерел світла, розрахунку необхідної для їх споживання потужності.

Необхідна освітленість і потрібна для цього потужність джерела визначаються відповідно до нормативів залежно від призначення системи освітлення і виду будівельно-монтажних робіт.

Особливе значення під час проектування освітлення будівельних майданчиків слід надавати скороченню кількості світлових приладів, опор для них, протяжності електричних мереж і, відповідно, скороченню термінів монтажу, полегшенню умов експлуатації і зниженню вартості системи освітлення в цілому.

Розрахунок кількості прожекторів n для будівельних майданчиків можна розрахувати спрощеним методом через питому потужність:

$$n = pES/P_{л}, \quad (3.36)$$

де p – питома потужність, $p = 0,25 \dots 0,40 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$ за умови освітлення прожекторами ПЗС-35; $p = 0,20 \dots 0,30 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$ за умови освітлення

прожекторами ПЗС-45;

E – освітленість, лк;

S – площа, що підлягає освітленню, m^2 ;

$P_{л}$ – потужність лампи прожектора, Вт. $P_{л} = 500$ і 1000 Вт для ПЗС-35, $P_{л} = 1000$ і 1500 Вт для ПЗС-45.

Техніко-економічні показники будгенплану

1.	Площа території будівельного майданчика, F_m	m^2
2.	Площа, що зайнята постійними спорудами, $F_{пс}$	m^2
3.	Площа, що зайнята тимчасовими спорудами, $F_{тс}$	m^2
4.	Склади, F_c	
	- відкриті	m^2
	- закриті	m^2
5.	Довжина автошляхів:	
	- постійних	пог. м
	- тимчасових	пог. м
6.	Довжина електромережі:	
	- постійної	пог. м
	- тимчасової	пог. м
7.	Довжина водопроводу:	
	- постійного	пог. м
	- тимчасового	пог. м
8.	Довжина огороження	пог. м
9.	Коефіцієнт використання території	

Заходи з охорони праці та пожежної безпеки

При проектуванні будгенплану питання охорони праці вирішують відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві, а питання пожежної безпеки – відповідно до ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. При проектуванні будівельного генерального плану передбачають такі основні заходи:

- визначення небезпечних зон, вхід до яких робітникам, які не пов'язані з виконанням цих робіт, заборонений;

- встановлення безпечних шляхів для пішоходів і автомобільного транспорту; розміщення тимчасових адміністративно-побутових приміщень на безпечній віддалі від основних небезпечних об'єктів, щоб вони не потрапляли у зону дії будівельних механізмів;

- дислокація складів горючих матеріалів і майданчиків для приготування ізоляційних і покрівельних мастик;

- місця, звідки дим і гази не досягли б найближчих житлових будинків;
- віддалі від будівель до джерел вогню приймають згідно з протипожежними нормами;
- забезпечення протипожежних розривів між тимчасовими і постійними будівлями, залежно від ступеня їх вогнестійкості;
- влаштування освітлення будівельного майданчика;
- влаштування проходів і робочих зон;
- здійснення безпечних умов праці, що виключають можливість ураження електричним струмом.

Заходи з охорони навколишнього середовища на період будівництва

Природоохоронні заходи під час проектування будівельного генерального плану слід здійснювати за такими основними напрямками: зменшення забруднення повітря, боротьба із шумом, охорона і раціональне використання водних ресурсів землі і ґрунту, а також охорона фауни.

Найзагальнішими і доступними в розділі будгенплану можуть бути спеціальні заходи:

- встановлення чітких розмірів і меж будівельною майданчика;
- збереження існуючих на території будівельного майданчика дерев, кущів і трав'яного покриву;
- заборона використання дерев для підвішування електрокабеля, освітлювальної арматури, прибивання плакатів і вказівок;
- раціональне розміщення тимчасових будівель і споруд із врахуванням існуючих дерев і кущів;
- своєчасне і якісне влаштування під'їзних доріг;
- зберігання, перевезення і навантажувально-розвантажувальні роботи пилоподібних і маломірних матеріалів у спеціальних місткостях і контейнерах;
- здійснення перевезень і складування товарних бетонів і розчинів у герметичних місткостях;
- використання під час прибирання сміття в будинках і спорудах спеціальних трубчатих лотків;
- організація механізованої заправки будівельної техніки і транспорту ПММ, а також збору відпрацьованого масла для регенерації;
- недопустимість закопування в ґрунт відходів і залишків будівельних матеріалів при планувальних роботах;
- завершення будівництва якісним прибиранням і благоустроєм території з відновленням родючого шару.

Графічна частина будгенплану повинна містити:

- схему будівельного майданчика;
- постійні і тимчасові будівлі та споруди;
- місця стоянок монтажних механізмів з указанням їх типу, робочих і небезпечних зон;

- постійні і тимчасові шляхи із проставленими розмірами;
- постійні і тимчасові інженерні мережі та споруди;
- габаритні розміри будмайданчика;
- розу вітрів з орієнтацією по сторонах світу;
- експлікації постійних і тимчасових будівель та споруд
- умовні позначення елементів та зовнішніх мереж;
- ТЕП будгенплану.

Таблиця 3.19 – Експлікація будівель і споруд (тимчасових будівель і споруд)

№ з/п	Найменування	Площа, м ²

4. Економіка будівництва

В економічній частині пояснювальної записки до магістерської роботи розробляють вступ, де вказують, у яких цінах і нормах буде складатися кошторисна документація, норми накладних витрат та особливості визначення вартості будівельно-монтажних робіт, локальний кошторис та оцінюють ефективність проекту в цілому.

Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи зі зведення об'єкта складають тільки після виконання усіх частин проекту, на підставі обсягів робіт, що були визначені у розділі "Технологія та організація будівельного виробництва".

Об'єктом будівництва є кожна відокремлена будівля (виробничий корпус або цех, склад, житловий будинок тощо) або споруда (міст, тунель, платформа тощо) з усіма улаштуваннями (галереями, естакадами тощо), устаткуванням, меблями, інвентарем, підсобними та допоміжними пристроями, що належать до неї, а також, за необхідності, з інженерними мережами, що прилягають до неї.

Під час визначення кошторисної вартості будівництва до будівельних робіт відносять:

- роботи зі зведення будівель і споруд – земляні, улаштування збірних і монолітних залізобетонних і бетонних, цегляних, блокових, металевих, дерев'яних та інших будівельних конструкцій, підлог, покрівель; опоряджувальні роботи;
- роботи гірничорозкривні, буропідривні, пальові, із закріплення ґрунтів, із улаштування опускних колодязів, із буріння свердловин, із захисту будівельних конструкцій і устаткування від корозії, теплоізоляційні, гірничопрохідницькі, підводнобудівельні (водолазні);
- роботи з електроосвітлення житлових і громадських будівель;
- роботи з улаштування внутрішнього водопроводу, каналізації, опалення, вентиляції, кондиціонування повітря (включаючи вартість опалювальних котлів, радіаторів, калориферів, бойлерів тощо), а також внутрішніх трубопроводів;

- роботи, що виконуються під час спеціалізованого будівництва, в тому числі: автомобільні дороги та залізниці; мости і труби; тунелі та метрополітени; трамвайні колії; аеродроми; лінії електропередач; меліоративні роботи тощо;
- роботи з озеленення, захисних лісонасаджень;
- роботи з підготовки території будівництва: вирубка лісу та чагарників, корчування пнів, планування території, намивання ґрунту та інші роботи зі створення рельєфу, знесення будівель тощо;
- роботи з улаштування основ, фундаментів і опорних конструкцій під устаткування;
- інші роботи, передбачені у збірниках ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи, у тому числі з розбирання будівельних конструкцій, що виконуються при реконструкції і технічному переоснащенні підприємств, будівель та споруд.

Локальні кошториси є первинними кошторисними документами, їх складають на окремі види робіт.

Під час складання локальних кошторисів застосовують:

- ресурсні елементні кошторисні норми України;
- вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм;
- ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів;
- поточні ціни на матеріали, вироби та конструкції;
- поточні ціни машино-години;
- поточну вартість людино-години відповідного розряду робіт;
- поточні ціни на перевезення вантажів для будівництва;
- правила визначення накладних витрат.

У складі локальних кошторисів окремі конструктивні елементи будівлі (споруди), види робіт, як правило, групують у розділи. Порядок розташування робіт та їх групування у розділи мають відповідати технологічній послідовності проведення робіт і враховувати специфічні особливості окремих видів будівництва.

Виходячи із вищенаведених принципів групування, локальний кошторис на загальнобудівельні роботи може містити розділи:

- земляні роботи;
- фундаменти;
- стіни;
- каркас;
- перекриття;
- балкони та лоджії;
- перегородки;
- сходові марші та площадки;
- підлоги;
- покриття і покрівля;
- віконні заповнення і балконні двері;
- дверні заповнення;
- внутрішнє опорядження;

- зовнішнє опорядження;
- вбудовані меблі;
- інші роботи.

Відомості ресурсів до локальних кошторисів містять дані, визначені на обсяг робіт, передбачених кошторисом, щодо трудомісткості та середнього розряду робіт, нормативної потреби в матеріально-технічних ресурсах у фізичних одиницях виміру, а також вартість одиниці виміру трудових і матеріально-технічних ресурсів, прийняту в кошторисі.

Кошторисна вартість робіт на зведення житлових будинків, перші (цокольні) і підвальні поверхи яких призначаються для розміщення магазинів, підприємств громадського харчування, культурно-побутового обслуговування (включаючи книгарні, аптеки тощо), а також житлових будинків із прибудованими до них (для розміщення вказаних підприємств) приміщеннями визначається локальними кошторисами, які складають окремо для житлової та нежитлової частин будинку.

У магістерській роботі дозволяється скласти один спільний локальний кошторис, але виділяти за його підсумком вартості житлової частини будівлі та вбудованих, вбудовано-прибудованих або прибудованих приміщень.

Обрахунок кошторисів здійснюють автоматизованим способом, використовуючи програмний комплекс АВК-5.

Локальні кошториси складаються у поточному рівні цін на трудові та матеріально-технічні ресурси за формою № 4 (додаток 4).

Заключним етапом оформлення економічної частини є розрахунок техніко-економічних показників проєкту і оцінка його ефективності в цілому.

5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

Розділ є невід'ємною частиною магістерської роботи. Вирішення питань охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях техногенного, природного характеру, разом із питаннями надійності, технологічності та економічної ефективності свідчить про реальність і доцільність впровадження проєктної розробки та високий кваліфікаційний рівень розробника проєкту.

У цьому розділі ЗВО зобов'язаний передбачити можливі потенційні небезпеки та шкідливості, пов'язані з будівництвом та експлуатацією запроєктованого об'єкта, а також обґрунтувати відповідні інженерні рішення щодо їх попередження, ліквідації або зменшення до гранично допустимих значень.

Положення розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» повинні бути викладені не в загальній формі, а у формі конкретних інженерних рішень, розрахунків, науково-технічного опису пристроїв, процесів, операцій з позиції їх безпеки в ході виконання робіт, передбачених проєктом або під час експлуатації запроєктованого об'єкта.

Зміст розділу повинен відповідати темі магістерської роботи і передбачити розробку одного чи декількох питань техніки безпеки, виробничої санітарії, пожежної профілактики, охорони навколишнього

середовища тощо.

Розділ «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» складається з текстової та (за необхідності) графічної частини. Текстова частина входить до загальної розрахунково-пояснювальної записки і займає до 10% її об'єму.

У розділі повинні бути висвітлені:

- обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці, навколишнього середовища та під час надзвичайних ситуацій в ході проектної розробки;

- аналіз об'єкту проектування або будівельного процесу з позицій його безпеки та шкоди для виробничого та природного середовища;

- основні нормативні вимоги безпеки до території забудови, генплану запроектованих будівель, технологічних процесів, організації робочих місць; санітарно-гігієнічні вимоги тощо;

- запроектовані заходи та технічні рішення для ліквідації або зменшення впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів. У цьому підрозділі за узгодженням з консультантом детально вирішуються найбільш важливі питання охорони праці (1-2 питання) з розрахунками, схемами, кресленнями. Наприклад, розрахунок і заходи захисту від шкідливого впливу вібрації (віброізоляція або віброгасіння), шуму (звукоізоляційні або звукопоглинаючі конструкції), випаровувань отруйних речовин; розрахунок санітарно-захисних зон; захист огорожами, блокуванням від небезпечних зон обладнання; розрахунок освітлення виробничих приміщень; розрахунок прожекторного освітлення будмайданчика; розрахунок захисного заземлення, занулення, захисного вимкнення; розрахунок блискавкозахисту будівель та споруд; розрахунок вентиляції тощо. Конструкторські рішення повинні враховувати вимоги ергономіки і технічної естетики. Під час проектування оригінальних технологічних рішень бажаним є розробка інструкції з охорони праці для робітників, котрі будуть зайняті на певних роботах з реалізації цих рішень;

- запроектовані заходи протипожежної профілактики на будівельному майданчику та на період експлуатації запроектованого об'єкту;

- заходи щодо попередження та ліквідації наслідків можливих надзвичайних ситуацій;

- заходи щодо охорони навколишнього середовища. Вказують запроектовані заходи, що запобігають забрудненню атмосфери, гідросфери, літосфери.

Назви підрозділів формуються самостійно ЗВО, залежно від їх змісту. Якщо в інших розділах пояснювальної записки описуються детально питання, що мають відношення до розділу "Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях", то на них треба робити посилання без повторного описування.

Викладення тексту в розділі повинно супроводжуватися посиланням на літературні джерела та нормативні акти за допомогою цифри у квадратних дужках, яка означає порядковий номер джерела в списку літератури. Література та нормативні акти наводяться в загальному переліку літературних джерел, використаних у магістерській роботі.

Загальні висновки

Висновки (заключну частину роботи називають "Висновки" або "Висновки та рекомендації"; обсяг 3-6 стор.). У **Висновках** коротко описують результати, отримані у процесі роботи, наводять головні практичні результати, аргументуючи кількісними та якісними показниками. Висновки повинні інформувати про досягнення мети роботи й виконання конкретних поставлених завдань.

Складання списку використаних джерел

Список використаних джерел подається після загальних висновків по роботі. Це одна із важливих частин роботи, котра відтворює самостійну творчу роботу ЗВО. ЗВО зобов'язаний посилатися на джерела, з яких у роботі використано матеріали, окремі результати, ідеї або висновки для розробки власних задач та питань. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність цитування певних робіт, повідомляють необхідну інформацію про них, допомагають з'ясувати їх зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися слід на останні видання. Більш ранні видання можна зазначити лише в тих випадках, коли в них наявний матеріал, не включений до останнього видання. Список використаних джерел рекомендується розміщувати в порядку згадування їх у тексті за наскрізною нумерацією.

Список використаних джерел подають також за алфавітним принципом: український алфавіт береться за основу для подання літератури, написаної кирилицею, англійський – для літератури латинських абеток. Список повинен містити 40-50 найменувань (монографії, наукові статті, нормативні документи, збірники тощо).

У тексті посилання позначається цифрою у квадратних дужках відповідно до номера джерела у списку використаних джерел, наприклад [5] або [5; 12]. Якщо в тексті вжито цитату, необхідно, окрім посилання на літературне джерело, зазначити сторінку, наприклад [23, с.24].

Посилаючись на літературні джерела, інформацію з яких використано у магістерській роботі, слід дотримуватися таких правил.

У разі посилання у магістерській роботі на наукові праці, ініціали їхніх авторів пишуть перед прізвищем; у бібліографічному описі на першому місці ставлять прізвище, а потім – ініціали.

Використовуючи матеріали і відомості з монографій, також слід зазначити номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул із джерела, на яке зроблено посилання. Посилання в тексті на джерела варто зазначити порядковим номером за переліком використаних джерел, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "...у роботах [1–7]...". Допускається наводити посилання на джерела у виносках, номер посилань має відповідати його бібліографічному описові за переліком посилань (наприклад, посилання на джерело у назві цього підрозділу).

Після інформації про автора та назви джерела подають інформацію про те, де, хто і коли видав книгу. Скорочено подають назви столиць та інших великих міст (наприклад, “Львів”, “Харків”, проте “К.”, “М.”, “СПб”, “N.Y.”), зазначають назву видавництва коротко, без лапок, опускаючи слово “видавництво” (наприклад, К.: Основи, Львів: Просвіта, Вид-во Львів. ун-ту), після назви видавництва ставлять кому і подають рік видання (наприклад, Львів: Каменяр, 2015), зазначають обсяг книги (наприклад, 483 с.) чи у разі бібліографічного опису статей подають сторінки, на які посилаються (наприклад, С. 34 – 63).

У разі посилання на джерела, опубліковані у всесвітній комп’ютерній мережі Internet, слід використовувати стиль, прийнятий Міжнародною організацією стандартизації:

- 1) опис джерела наводять згідно із загальними вимогами;
- 2) у квадратних дужках вказують дату цитування ([Цит. 2016, 5 січня] – для україномовних джерел, [Cited 2015, 12 June] – для англомовних;
- 3) зазначають адресу сторінки: Доступний з: <<http://www.franko.lviv.ua/general/aboutu.html>> або Available from: <<http://www.uvm.edu/~ncrane/estyles/mla.html>> .

Додатки (за потреби)

У додатках подають допоміжні матеріали, котрі переобтяжують текст основної частини роботи, але потрібні для повноти її сприйняття. За змістом додатки можуть бути різноманітними. Для них характерні, наприклад, проміжні математичні доведення, формули і розрахунки, таблиці допоміжних цифрових даних, копії справжніх документів, витяги зі звітних матеріалів, виробничі плани і програми, протоколи та акти випробувань, впровадження, розрахунки економічного ефекту, інструкції і методики, опис алгоритмів і програм розв’язання задач на ЕОМ, розроблені у процесі виконання роботи, окремі положення з інструкцій і правил, ілюстрації допоміжного характеру тощо.

Зміст графічної частини магістерської роботи визначає керівник роботи у спеціальному завданні, яке затверджує завідувач кафедри.

СКЛАД ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Архітектура (не менше 2 аркушів формату А1):

- плани першого і типових поверхів (з експлікацією приміщень);
- фасади;
- розрізи (поперечний, поздовжній);
- Схеми елементів фундаментів, перекриття, покриття та план покрівлі (вибірково або фрагменти);
- вузли, деталі (за вибором або за потреби).

Конструкції (не менше 4 аркушів формату А1):

- розрахункові схеми конструкцій або їх елементів, епюри внутрішніх зусиль (за потреби);

- загальні види конструкцій;
- деталі, вузли, характерні розрізи;
- специфікації, відомості витрати матеріалів.

Технологія та організація будівництва (не менше 4 аркушів формату А1):

- технологічні карти на певні будівельні процеси;
- календарний план будівництва об'єкта або сітковий графік;
- будівельний генеральний план.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Оформлення розрахунково-пояснювальної записки

Структура роботи повинна відповідати її змісту. Об'єктивність викладу матеріалу забезпечується вказівками на джерело повідомлення чи певної думки. У процесі мовного оформлення слід дотримуватися смислової точності та ясності викладу.

У сучасній науковій літературі особовий стиль викладення матеріалу змінюється на безособовий: займенник “Я” не вживається, а займенник “ми” поступово виходить із ужитку. Безособовий стиль полягає у таких формулюваннях: “Можна вважати..., виявлено..., доведено..., розроблений комплексний підхід...”. Не рекомендується вживати слова та вислови, які не відповідають науковому стилю мовлення, зокрема “очевидно”, “загальновідомо”.

Магістерські роботи, як і всі роботи магістрів, підлягають оформленню згідно з відповідними правилами. Пояснювальна записка магістерської роботи виконується у текстовому редакторі WORD. Текст магістерської роботи необхідно оформляти відповідно до Державного стандарту України. Таким стандартом є ДСТУ 3008-2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Текстові документи друкують з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм), з інтервалом у півтора рядки, розміщуючи до тридцяти рядків на сторінці. Загальний обсяг магістерської (кваліфікаційної) роботи, за винятком додатків і списку використаної літератури, повинен становити щонайменше 80-90 сторінок тексту, з полями: зліва – 30 мм, зверху і знизу – по 20 мм, праворуч – 10 мм). Шрифт текстової частини – Times New Roman, розмір 14, вирівнювання по ширині сторінки, абзац – 1 см, інтервали перед абзацами і після них – 0. Нумерація сторінок повинна бути наскрізною без пропусків, повторів і літерних доповнень. Першою вважається титульна сторінка, на якій цифру “1” не ставлять. На наступній сторінці проставляють цифру “2”. На ній розміщують зміст роботи, вказуючи тільки першу сторінку кожного розділу. Титульна сторінка і зміст оформлюються відповідно до норм, встановлених Міністерством освіти і науки України.

Заголовки розділів та підрозділів вирівнювати по центру сторінки,

шрифтом Times New Roman, розмір 14, жирним. В кінці заголовка крапка не ставиться. Наприклад:

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

(один міжрядковий інтервал)

1.1. Об'ємно-планувальне рішення

(один міжрядковий інтервал)

Текст підрозділу

(один міжрядковий інтервал)

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

(один міжрядковий інтервал) і т.д.

Кожен розділ слід розпочинати з нової сторінки, на якій розміщують великий штамп з підписами магістранта, керівника, консультантів відповідного розділу та завідувача кафедри.

Формули набирають у редакторі „Equation 3.0”, „MathType” або використовують вбудовані у текстовий редактор, стиль тексту, змінних, функцій тощо – жирним курсивом, розмір 14, індекс крупний – 10 пт., індекс дрібний – 8 пт, символ крупний – 14 пт, символ дрібний – 11 пт, цифри . Наприклад:

Необхідний переріз робочої арматури:

$$A_s = M / f_{yd} d \zeta = 100 \cdot 10^6 / (365 \cdot 400 \cdot 0.838) = 817,3 \text{ мм}^2$$

Вирівнювання формул по центру. При потребі формули нумерують: номер формули ставиться в круглих дужках у тому ж рядку з вирівнюванням по правому полю. Нумерація наскрізна в межах кожного розділу.

Таблиці мають наскрізну нумерацію в межах одного розділу, наприклад, у другому розділі сьома таблиця:

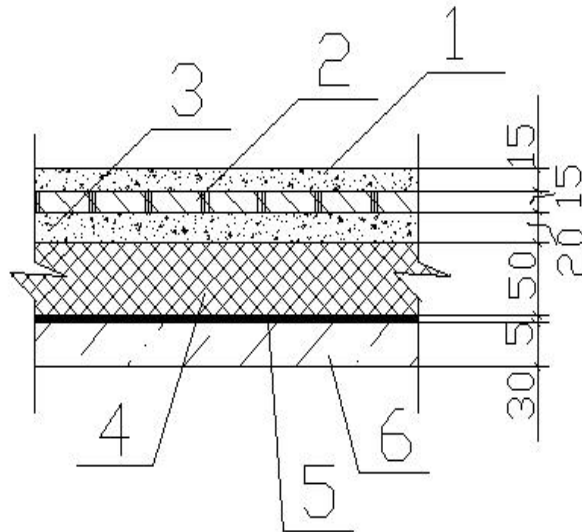
Таблиця 2.7 – Збір навантаження на плиту монолітного перекриття

№ з/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кПа	Коефіцієнт γ_m	Розрахункове навантаження, кПа
1.	Керамічна плитка на розчині, $\delta = 15 \text{ мм}, \rho_m = 1900 \text{ кг/м}^3$	0,285	1,1	0,298
2.	Цементно-піщана стяжка, $\delta = 20 \text{ мм}, \rho_m = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,360	1,3	0,445
	і т.д.			

Назва таблиці вирівнюється по центру (шрифт Times New Roman, розмір 14).

Рисунки виконують у будь-якому графічному редакторі. Підписунокві

підписи вирівнюють по центру. Нумерація рисунків наскрізна в межах кожного розділу, наприклад, другий рисунок у першому розділі:



1 – гравій; 2 – три шари руберойду; 3 – цементна стяжка; 4 – утеплювач; 5 – пароізоляція; 6 – плита покриття

Рисунок 1.2 – Конструкція покриття

Текст пояснювальної записки повинен бути набраний грамотною українською мовою без орфографічних помилок.

Оформлення графічної частини магістерської роботи

Креслення і плакати магістерської роботи виконують на аркушах формату А1 (594×841 мм) переважно за допомогою засобів комп'ютерної графіки або, як виняток, вручну олівцем або тушшю. Креслення виконують **в оптимальних масштабах** з урахуванням їх складності та насиченості інформацією. Масштаби на кресленнях не позначають, за винятком креслень виробів (під будівельним виробом розуміють елемент будівельної конструкції: колона, ферма, ригель, плита перекриття, панель стіни, арматурний каркас тощо, що виготовляється поза місцем його встановлення). Креслення виробів супроводжуються основним надписом.

Усі креслення графічної частини, як правило, виконують на рівні основних і робочих креслень із дотриманням вимог державних стандартів України **ДСТУ Б А.2.4-4-95 та ДСТУ Б А.2.4-7:2009**.

Робочі креслення об'єднують у комплекти за марками, наприклад архітектурно-будівельні рішення – АБ, конструкції металеві детальні – КМД тощо. При розділенні комплекту АБ виділяють: архітектурні рішення – АР, конструкції залізобетонні – КЗ, конструкції дерев'яні – КД. У магістерській роботі частина специфікацій, експлікацій і відомостей може бути винесена у пояснювальну записку.

Графічна частина проекту містить усі обов'язкові матеріали, зазначені у завданні, а також додаткові ілюстративні матеріали (плакати, макети), виконані на розсуд дипломника з метою полегшення захисту (їх кількість не

регламентується, але вони не замінюють обов'язкових креслень).

На архітектурно-будівельних кресленнях масштаби не позначають, і плани поверхів, розрізи, фасади виконують у масштабі 1:200, 1:500 (допускається 1:100, 1:50), плани технічних поверхів та покрівлі – 1:500, 1:1000 (1:200), вузли у масштабі 1:10, 1:20.

Надписи і підписи на кресленнях виконують креслярським шрифтом за ГОСТ 2.304-81.

Зображення ліній на кресленнях виконують за ДСТУ Б А.2.4-7:2009.

Товщина суцільної лінії – 0,5...1,4 мм залежно від масштабу та формату. Довжина штрихів у штрихових лініях 2...8 мм, відстань між штрихами 1...2 мм.

Координаційні осі наносять на зображення тонкими штрих-пунктирними лініями з довгими штрихами, позначають зліва направо та знизу вгору послідовно арабськими цифрами (по стороні будівлі з більшою кількістю осей) і послідовно великими літерами українського алфавіту, за винятком літер З, Е, І, Ї, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, у колах діаметром 6...12 мм.

Відмітки рівнів (висоти, глибини) елементів конструкцій позначають умовним знаком і вказують у метрах з трьома цифрами після коми та обов'язково знаком „+” або „-”, крім нульової відмітки, де знак не ставиться. На фасадах, видах, розрізах відмітки розміщують на виносних лініях; на планах відмітки проставляють у прямокутнику.

На планах напрямок ухилу вказують стрілкою, над якою проставляють величину ухилу у відсотках (10%, 20%), як відношення висоти до довжини (1:12), у проміле (2‰, 1,2‰), десятковим дробом зі значком „∠”, гострий кут якого направлений у бік ухилу.

Написи до багатошарових конструкцій виконують у вигляді прапорців зі стрілкою та виносними лініями, на яких вказують складові частини. Розрізи будівлі позначають послідовними арабськими цифрами.

При зображенні вузла відповідне місце відмічають на (виді) фасаді, плані або розрізі замкненою суцільною тонкою лінією (колом, овалом) з позначенням на полиці виносної лінії порядкового номеру вузла арабською цифрою. Якщо вузол міститься на іншому аркуші, то номер аркуша вказують у дужках поряд з номером або під полицею виносної лінії з номером вузла. Над зображенням вузла у колі діаметром 12...14 мм вказують його порядковий номер, якщо вузол замаркований на іншому аркуші, то коло поділене навпіл, вгорі проставляють номер вузла, внизу – аркуш, на якому вузол замаркований.

Фрагменти розрізів, планів, фасадів відмічають фігурною дужкою, під якою (а також над відповідним фрагментом) наносять найменування і порядковий номер фрагменту.

Якщо плани поверхів багатоповерхового будинку мають невеликі відмінності один від одного, то виконують план одного з поверхів, а для інших поверхів виконують лише ті частини плану, які мають відмінності від поданого, обов'язково зазначаючи: „Решту див. план (найменування повністю зображено плану)”.

У назвах планів поверхів будівлі вказують відмітку чистої підлоги поверху, номер поверху або позначення відповідної січної площини,

наприклад: „План на відм. 0,000”, „План 2 – 9 поверхів”, „План 3 – 3”.

У назвах розрізів будівлі вказують позначення січної площини, наприклад: „Розріз 1 – 1”.

У назвах фасадів будівлі вказують крайні осі, між якими розташований фасад, наприклад: „Фасад 1 – 12”.

Кожний аркуш графічної частини магістерської роботи повинен мати основний надпис, виконаний за поданим зразком (висота кожного рядка – 5 мм):

				120								
				НУ «Чернігівська політехніка» ХХ.ХХ.ХХХ.ХХХ								
				192 «Будівництво та цивільна інженерія»								
Посада		Прізвище		Підпис		Дата						
Виконав	Студент О.О.				9-поверховий 150-квартирний житловий будинок у м. Чернігів		Стадія	Лист	Листів			
Архітект.	Викладач А.А.						У	1	12			
Констр.	Викладач Б.Б.						Кафедра ТЗБ група МБАп-161					
Т і ОБВ	Викладач В.В.											
Керівник	Керівник О.О.											
Н. контр.	Завідувач І.І.				Фасад, план на відм. 0,000							
20		20		15		10		70		15	15	20

У верхній правій клітинці вписують позначення документа: ВКРМ

ПОДАННЯ ДО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Підготовка до захисту та захист є логічним завершенням виконання магістерської роботи.

Остаточний варіант написаної і відповідно оформленої магістерської роботи подається на кафедру у визначений термін.

Керівник з'ясовує ступінь готовності роботи, відповідність її вимогам і рекомендує допустити до захисту.

Робота проходить перевірку на плагіат в установленому порядку і не допускається до захисту і не зараховується у разі виявлення плагіату або фальсифікації результатів дослідження.

Магістерська робота повинна бути повністю завершена за два тижні. До цього часу потрібно роздрукувати графічну частину проекту, заповнити штампи, проставити дати, зібрати усі підписи (виконавця, керівника, консультантів); зшити пояснювальну записку, на останній сторінці поставити підпис виконавця і дату завершення роботи.

Не пізніше як за 5 днів до призначеного дня захисту ЗВО подає

магістерську роботу завідувачу кафедри, який вирішує питання про допуск до захисту та направляє магістерську роботу на рецензію.

Магістерська робота подається на рецензування визначеному кафедрою рецензентові. Рецензія містить рекомендації щодо оцінки роботи.

Не пізніше як за два дні до захисту магістрант подає магістерську роботу, рецензію рецензента та відгук наукового керівника секретареві екзаменаційної комісії.

Магістерську роботу магістрант захищає прилюдно на засіданні екзаменаційної комісії у присутності керівника, магістрів та всіх, хто бажає бути присутнім на захисті.

У випадку невиконання всіх вимог чи несвоєчасного подання магістерської роботи на кафедру магістрант не допускається до захисту.

Магістрант допускається до захисту магістерської роботи, що відбувається на відкритому засіданні екзаменаційної комісії, якщо він повністю виконав навчальний план і має допуск до захисту, підписаний завідувачем випускової кафедри.

Процедура захисту магістерських робіт визначається Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах і Рекомендаціями про порядок створення, організацію і роботу екзаменаційної комісії у вищих навчальних закладах України.

Відповідно до цього до захисту випускної магістерської роботи допускаються особи, які завершили повний курс навчання та успішно склали всі атестаційні іспити (екзамени і заліки), передбачені навчальним планом. Списки магістрів, допущених до захисту магістерських робіт, подаються до екзаменаційної комісії деканом факультету.

Перед захистом магістерських робіт деканат подає такі документи до екзаменаційної комісії:

- зведену відомість про виконання магістрами навчального плану, про отримані ними оцінки з теоретичних дисциплін, курсових проєктів, практик;
- відгук керівника про магістерську роботу;
- рецензію на магістерську роботу спеціаліста відповідної кваліфікації і профілю.

Підготовка до захисту магістерської роботи полягає у виготовленні засобів для унаочнення основних результатів досліджень і доповіді виступу.

Не пізніше як за один день до захисту секретареві екзаменаційної комісії подаються:

- магістерська робота, виконана згідно з вимогами екзаменаційної комісії;
- рецензія на магістерську роботу з підписом рецензента та печаткою організації (вказати повністю прізвище, ім'я, по батькові, посаду, науковий ступінь, вчене звання рецензента);
- направлення на захист з відгуком керівника про роботу студента, підписами завідувача кафедри та декана факультету.

Крім зазначених документів, на захист в екзаменаційну комісію можуть подаватися матеріали, які характеризують наукову та практичну цінність

виконаної магістерської роботи (друковані статті, документи про практичне застосування розробок, макети, зразки виробів, заявки на патенти тощо).

У разі несвоєчасного подання документів у екзаменаційну комісію ЗВО до захисту магістерської роботи не допускається. Переносити термін захисту можна лише за винятковими обставинами з дозволу ректора університету.

Захист магістерських робіт проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії за участю не менше половини її складу за обов'язкової присутності голови комісії. Члени комісії заздалегідь ознайомлюються зі змістом роботи.

Захист магістерської роботи складається із таких частин:

- виступ магістранта;
- відповіді на поставлені запитання;
- оголошення відгуку керівника про роботу магістранта;
- оголошення рецензії;
- відповіді магістранта на зауваження рецензента;
- виступи присутніх на захисті;
- завершальне слово магістранта.

Виступ складається із трьох смислових частин, які відповідають за змістом вступу, основній частині та висновкам магістерської роботи. У вступі доповіді висвітлюють актуальність досліджуваної проблеми, формулюють об'єкт, предмет, гіпотези та завдання дослідження. Основна частина, передусім, розкриває суть, методологію й особливості організації та проведення дослідження і містить аналіз отриманих результатів із демонстрацією кількісних та якісних показників з метою обґрунтування достовірності тверджень. У висновках наводять головні результати дослідження і визначають теоретичне та практичне значення отриманих результатів і можливі перспективи подальших досліджень.

Магістрант має можливість заздалегідь ознайомитися із зауваженнями рецензента, отже, зобов'язаний підготувати відповіді на подані рецензентом зауваження. Слід пам'ятати, що оцінку виставляє екзаменаційна комісія на підставі публічного захисту, отож відповіді на зауваження рецензента мають велике значення: успіх захисту значною мірою залежить від того, наскільки правильно і ґрунтовно магістрант дискутує з рецензентом і відповідає на запитання членів екзаменаційної комісії та присутніх. Відповіді на зауваження рецензента є публічним виявом знання досліджуваної проблеми, володіння матеріалом, здатності вести наукову дискусію. З огляду на те, що магістрант має можливість завчасно підготувати відповіді на зауваження, цей етап захисту є дуже важливим і суттєво впливає на оцінку магістерської роботи.

У відповідях на зауваження рецензента та питання, які задають після доповіді, бажано уникати двох крайнощів: 1) зайвої стислості та категоричності і 2) зайвої багатослівності.

Зайва стислість і категоричність часто справляє враження “втечі” від відповіді на запитання і свідчить про невміння вести наукову полеміку та дискусію. Аналогічне враження справляє і надмірна балакучість.

Культура мовлення та дотримання регламенту є обов'язковим елементом культури й етики наукових повідомлень. Бажано ознайомитися з приміщенням напередодні захисту; продумати, як краще забезпечити унаочнення. Доцільно відвідати заздалегідь захисти інших магістрів.

Час захисту магістерської роботи, як правило, не перевищує 30 хв. Час доповіді – 10...12 хв. Оцінку за магістерську роботу виставляють на підставі рекомендації рецензента, доповіді магістранта та відповідей на запитання на захисті роботи.

Під час визначення оцінки магістерської роботи, рівня теоретичної та практичної підготовки ЗВО беруть до уваги такі критерії:

- правильність прийнятих рішень у проєкті, методичне та наукове обґрунтування прийнятих рішень і висновків, ступінь використання сучасних інформаційних технологій при проведенні інженерних розрахунків;

- якість і культура оформлення представлених до захисту матеріалів;

- якість доповіді ЗВО (обґрунтованість, логічність, чіткість тощо), здатність впевнено та правильно відповідати на теоретичні запитання і пояснювати практичні дії, аргументовано захищати отримані результати, свою точку зору;

- новизна технічних розробок, оцінка проведеного експерименту; участь у конкурсах, наявність заявок на винаходи, написання статей за тематикою наукових робіт;

- ступінь досягнення мети роботи;

- рівень наукової підготовки випускника, знання ним вимог нормативних документів, уміння творчо застосувати отримані знання та навички для вирішення практичних завдань за своїм призначенням;

- здатність виявляти проблему, вибирати оптимальний варіант вирішення на підставі техніко-економічного обґрунтування;

- відповідність вимогам державних стандартів;

- уміння використовувати при розробці складного завдання наукову термінологію, робити правильні висновки;

- повнота розрахункової частини;

- застосування ЕОМ при виконанні магістерської роботи;

- об'єм графічної частини;

- якість змісту та оформлення графічної частини;

- якість змісту та оформлення записки;

- висновки за рецензією та відгуком;

- ступінь розвитку у випускника методичних навичок.

Оцінка магістерської роботи виводиться на підставі підсумування балів, виставлених членами екзаменаційної комісії на захисті магістерської роботи. Кожен з оцінюваних аспектів має певну максимально можливу кількість балів:

- уміння поставити проблему та обґрунтувати її актуальність; рівень опрацювання теми, повнота її розкриття; повнота аналізу літературних джерел; методологічна грамотність, адекватність застосованих методів дослідження; валідність досліджуваної вибірки; якість інтерпретації та аналізу отриманих результатів дослідження; відповідність висновків гіпотезі та меті

досліджень; коректність висновків; творчий підхід; самостійність, оригінальність в опрацюванні матеріалу – до 60;

– мовне оформлення та володіння стилем наукового викладу – до 10;

– правильність та акуратність оформлення магістерської роботи та оформлення бібліографії – до 10;

– доповідь на захисті – до 20;

Оцінка магістерської роботи виводиться за загальною сумою балів.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка ECTS та визначення	Кількість балів від 1 до 100	Оцінка за традиційною п'ятибальною системою	
A – відмінно	90 – 100	Відмінно	5
B – дуже добре	82 – 89	Добре	4
C – добре	74 – 81		
D – задовільно	64 – 73	Задовільно	3
E – достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	60 – 63		
FX – незадовільно	35 – 59	Незадовільно	2
F – незадовільно (потрібна додаткова робота)	0 – 34		

FX означає: "незадовільно" – необхідно виконати певну додаткову роботу для успішного складання;

F означає: "незадовільно" – необхідна значна подальша робота; з такою оцінкою магістрант відраховується.

Результати захисту магістерської роботи оцінюються за національною шкалою на "відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно", що відповідає балам *ECTS*.

Критеріями оцінювання захисту робіт (проектів) є:

а) при виставленні оцінки "відмінно" (A):

– випускник виявив відмінні знання з усього навчального матеріалу; глибоке розуміння нормативних документів щодо експлуатації засобів, практичне застосування моделей; вміння вирішувати практичні завдання з використанням сучасних засобів комп'ютеризації; при захисті роботи випускник показав дослідницький характер вирішуваних питань, розкрив етапи розробки програмного матеріалу;

– пояснювальна записка написана грамотною мовою, оформлена відповідно до діючих вимог;

– креслення і плакати виконані якісно;

– випускник дав правильні змістовні відповіді на всі запитання.

б) при виставленні оцінки "дуже добре" (B):

- випускник виявив систематичні та глибокі знання всього програмного матеріалу, правильне розуміння сутності і взаємозв'язку явищ, що розглядаються; уміння самостійно аналізувати і застосовувати основні положення теорії для вирішення практичних завдань; надавши послідовні, правильні конкретні відповіді на поставлені запитання при вільному усуненні зауважень про недостатньо повне і незначне висвітлення окремих положень при постановці додаткових запитань;

- у пояснювальній записці зроблені деякі граматичні помилки;

- випускник дав правильні відповіді на всі запитання, допустивши невелику кількість несуттєвих помилок.

в) при виставленні оцінки "добре" (C):

- випускник виявив добрі знання програмного матеріалу; уміння самостійно аналізувати і застосовувати основні положення теорії до вирішення практичних завдань; показав систематичний характер знань з дисципліни;

- у пояснювальній записці зроблені граматичні помилки;

- випускник дав правильні змістовні відповіді на всі запитання, допустивши не більше чотирьох суттєвих помилок.

г) при виставленні оцінки "задовільно" (D):

- випускник виявив тверді знання і розуміння матеріалу; правильні і конкретні відповіді; наявні помилки у читанні і зображенні схем, графіків, креслень;

- у пояснювальній записці, кресленнях і плакатах допускаються неточності та деякі помилки;

- випускник дав правильні відповіді на всі запитання, але допустив не більше половини неточностей у відповідях.

д) при виставленні оцінки "задовільно" (E):

- випускник показав знання і розуміння основного матеріалу; допускав помилки у відповідях на поставлені запитання; наявні помилки у схемах, графіках;

- у пояснювальній записці, кресленнях і плакатах допускалися неточності та деякі помилки;

- випускник відповів на більшу частину поставлених запитань.

е) при виставленні оцінки "незадовільно" (F або FX):

- випускник допускав грубі помилки у відповідях, показав недостатнє розуміння сутності питань, що висвітлюються, невміння застосовувати знання при вирішенні практичних завдань;

- пояснювальна записка викладена з великою кількістю помилок;

- випускник не відповів на поставлені запитання.

Рішення екзаменаційної комісії про оцінку знань та присвоєння ЗВО ступеня магістра і видання диплома (загального зразка чи з відзнакою) приймається на закритому засіданні комісії відкритим голосуванням, звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. Вирішальним голосом при рівній кількості "за" та "проти" є голос голови

комісії. Повторний захист магістерської роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

За результатами підсумкової атестації випускників Державна комісія приймає рішення про надання їм кваліфікації за напрямом (спеціальністю) і видачу диплома про вищу освіту.

ДОДАТКИ

Додаток А

А. Теплотехнічний розрахунок суміщеного покриття

Допустиме значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій для суміщених покриттів для II температурної зони (згідно ДБН В.2.6-31-2016).

– $R_{q,min} = 5,5 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.

Таблиця А.1 – Теплотехнічні показники покрівлі

№ шару	Матеріал шару огорожувальної конструкції	Об'ємна маса, γ_0 , кг/м ³	Товщина шару, δ , мм	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/мК	Розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння S , Вт/м ² К
1	Шар руберойду „Уніфлекс” із захисним покриттям	600	10	0,17	3,53
2	Гідроізоляційний килим „Уніфлекс”	600	20	0,17	3,53
3	Полімерно-цементна стяжка	1800	30	0,93	11,9
4	Утеплювач - плити з екструдованого пінополістиролу URSA XPS N-III-L	80	x	0,035	0,55
5	Пароізоляція	600	5	0,17	3,53
6	Профільований настил	7850	1	58	126,5

Визначаємо термічні опори окремих шарів:

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,01 / 0,17 = 0,059 \text{ м}^2\text{К/Вт} \text{ – руберойд;}$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0,02 / 0,17 = 0,118 \text{ м}^2\text{К/Вт} \text{ – гідроізоляційний килим;}$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0,03 / 0,93 = 0,032 \text{ м}^2\text{К/Вт} \text{ – полімерно-цементна стяжка;}$$

$$R_4 = \delta_4 / \lambda_4 = x / 0,035 \text{ – утеплювач (плити URSA XPS N-III-I);}$$

$$R_5 = \delta_5 / \lambda_5 = 0,005 / 0,17 = 0,029 \text{ м}^2\text{К/Вт} \text{ – пароізоляція;}$$

$$R_6 = \delta_6 / \lambda_6 = 0,001 / 58 = 0,00002 \text{ м}^2\text{К/Вт} \text{ – профільований настил.}$$

Загальний термічний опір огорожувальної конструкції:

$$R_q = \frac{1}{\alpha_6} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + 0,059 + 0,118 + 0,032 + \frac{x}{0,035} + 0,029 + 0,00002 + \frac{1}{23} =$$

$$= \frac{x}{0,035} + 0,396 \text{ (м}^2 \cdot \text{К / Вт)}.$$

$$\frac{x}{0,035} + 0,395 \geq 5,35; \text{ звідки } x = 0,173 \text{ м.}$$

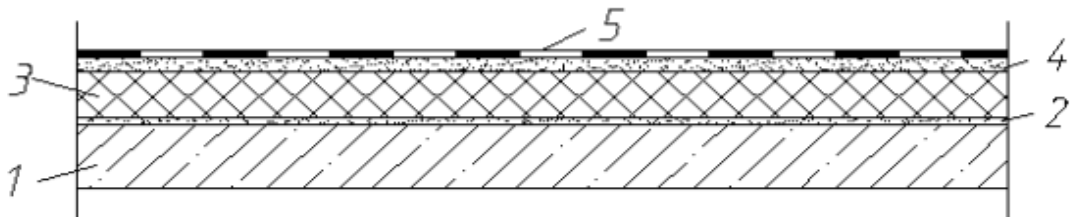
Приймаємо товщину утеплювача (плити з екструдованого пінополістиролу URSA XPS N-III-L) – 180 мм.

Загальний термічний опір покриття з утеплювачем:

$$R_q = 5,539 \text{ м}^2\text{К/Вт} > R_{q,\min} = 5,5 \text{ м}^2\text{К/Вт} - \text{умова виконується.}$$

Б. Теплотехнічний розрахунок горищного покриття

Допустиме значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій для горищних покриттів та перекриттів неопалювальних горищ – $R_{q,\min} = 4,95 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.



1 – монолітна з/б плита покриття; 2 – пароізоляція; 3 – утеплювач – плити з екструдованого пінополістиролу URSA XPS N-III-L; 4 – стяжка; 5 – полімерно-бітумна мембрана

Рисунок А.1 – Конструкція горищного покриття

Таблиця А.2 – Теплотехнічні показники горищного покриття

№ шару	Матеріал шару огорожувальної конструкції	Об'ємна маса, γ_0 , кг/м ³	Товщина шару, δ , мм	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/мК	Розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння S , Вт/м ² К
1	Монолітна з/б плита покриття	2500	180	1,69	18,95
2	Пароізоляція	1600	20	0,47	9,76

3	Утеплювач – плити з екструдованого пінополістиролу URSA XPS N-III-L	40	x	0,035	0,53
4	Стяжка	1600	50	0,47	9,76
5	Полімерно-бітумна мембрана	60	20	0,17	3,53

Визначаємо термічні опори окремих шарів:

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,18 / 1,69 = 0,11 \text{ м}^2\text{К/Вт} - \text{плита покриття};$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0,02 / 0,47 = 0,04 \text{ м}^2\text{К/Вт} - \text{пароізоляція};$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = x / 0,035 - \text{утеплювач} - \text{екструдований пінополістирол};$$

$$R_4 = \delta_4 / \lambda_4 = 0,05 / 0,47 = 0,11 - \text{стяжка};$$

$$R_5 = \delta_5 / \lambda_5 = 0,02 / 0,17 = 0,12 \text{ м}^2\text{К/Вт} - \text{мембрана}.$$

Загальний термічний опір непрозорої термічно однорідної огорожувальної конструкції:

$$R_q = \frac{1}{\alpha_6} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + 0,11 + 0,04 + \frac{x}{0,035} + 0,11 + 0,12 + \frac{1}{23} = \frac{x}{0,035} + 0,548 (\text{м}^2\text{К} / \text{Вт}).$$

де $\alpha_6 = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$ – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні;

$\alpha_3 = 23 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$ - коефіцієнт тепловіддачі для умов зовнішньої поверхні (згідно ДБН В.2.6-31-2016).

Має виконуватись умова:

$$R_q \geq R_{q,\min} = 4,95 \text{ м}^2\text{К/Вт}.$$

Мінімальну товщину утеплювача знаходять із залежності:

$$0,548 + \frac{x}{0,035} \geq 4,95.$$

Звідки $x = 0,158 \text{ м}$. Приймаємо товщину утеплювача 160 мм.


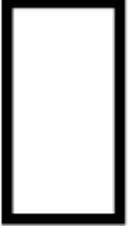
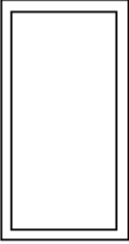
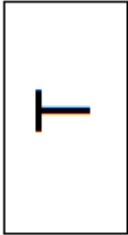
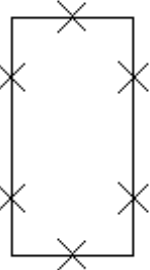
Загальний термічний опір покриття з утеплювачем:

$$R_q = 5,12 \text{ м}^2\text{К/Вт} > R_{q,\min} = 4,95 \text{ м}^2\text{К/Вт} - \text{умова виконується}.$$




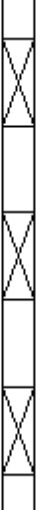


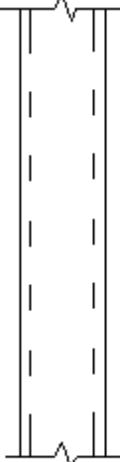
Отже, конструкція покриття задовольняє теплотехнічні вимоги.

Додаток 1

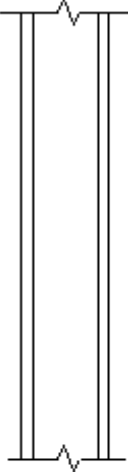
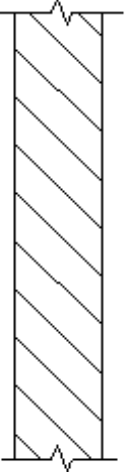
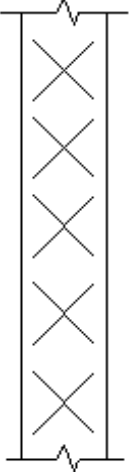
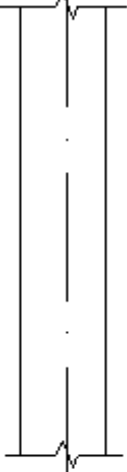
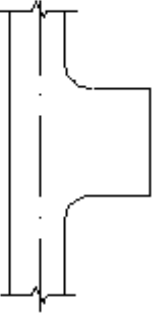
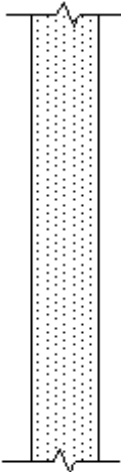
Умовні позначення до будівельного генерального плану

№ з/п	Об'єкт	Позначення	Примітка
1	2	3	4
1	Будівлі Будівлі постійні, існуючі		Призначення підсобно-допоміжних будівель додагково позначають буквеним індексом
2	Запроєктовані будівлі		
3	Будівлі, які тимчасово використовують для потреб будівництва		
4	Будівлі тимчасові		
5	Будівлі, які підлягають знесенню		

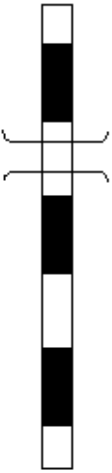





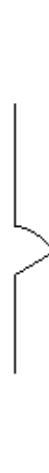
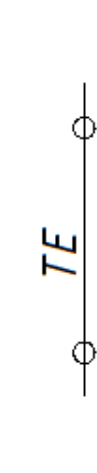
Продовження додатка 1

1	2	3	4
	Шляхи		
	Залізниці		
6	Залізниці постійні, існуючі		Для двокільонних шляхів наведені позначення повторюються. Шляхи вузької колії позначають індексом ВК
7	Залізниці, які будуються		
8	Залізниці тимчасові		
9	Залізниці, які підлягають знесенню		
	Автомобільні		Матеріал покриття шляхів,
10	Автомобільні шляхи постійні, існуючі		пішохідних доріг, їх ділянок вказують введенням буквенного індексу (наприклад, АБ – асфальтобетонне покриття, ЗЗБ – збірне залізобетонне)
11	Автомобільні шляхи, що будуються		
12	Автомобільні шляхи тимчасові		

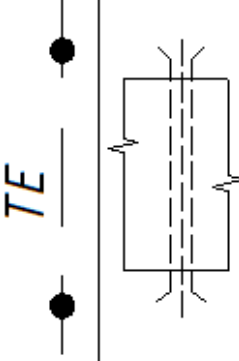


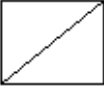
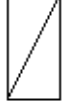




Продовження додатка 1

1	2	3	4
	Автомобільні шляхи, які використовують для потреб будівництва		
13	Автомобільні шляхи з інвентарним покриттям		
14	Автомобільні шляхи тимчасові		
15	Автомобільні шляхи, які підлягають знесенню		
16	Автомобільні шляхи з двостороннім рухом		
17	Місця розвантаження, роз'їзди, розширення, тощо		Вид контуру залежить від характеру шляху (постійний, тимчасовий тощо)
18	Пішохідні дороги		


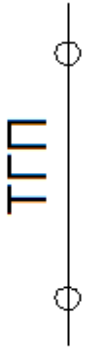

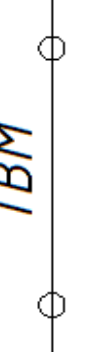


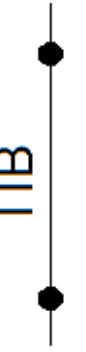
Продовження додатка 1





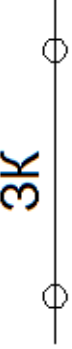


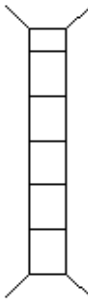
1	2	3	4
19	Переїзди або переходи через залізницю або інші транспортні мережі		
	Огорожі		
20	Огорожі постійні, існуючі		Матеріал огорожі позначається введенням додаткового буквенного індексу (наприклад ОД – огорожа дерев'яна, ОМ – огорожа металева)
21	Огорожі, що будуються		
22	Огорожі тимчасові		
23	Огорожі, які підлягають знесенню		
24	Ворота		
25	Хвіртки		
	Об'єкти електропостачання:		
26	Тимчасова ЛЕП або електрична мережа на високих опорах		Напругу в лініях, які прокладаються, вказують додатковими цифровими індексами. Наприклад, мережа напругою до 1 кВ – TE-1

Продовження додатка 1

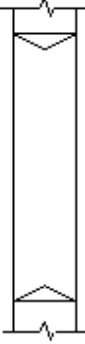




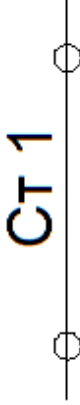




1	2	3	4
27	Тимчасова електрична мережа підземна		З оглядовими колодязями Організація перетину доріг, тротуарів, стін і т.п.
28	Постійна ЛЕП або електрична мережа на високих опорах		
29	Тимчасовий трансформатор		
30	Шафа розподільна		
31	Щит для підключення		
32	Щит для підключення аварійний		
33	Прожекторна щогла		Порядковий № щогли, потужність ліхтаря С (кВт), висота споруди h (м)
34	Опора і ліхтарем		(3, 0,5, 4)
35	Опора з ліхтарем із відтяжкою		

Продовження додатка 1

1	2	3	4
36	Напрямок проєкції осьового променя прожектора		Кут повороту α
	Об'єкти водопостачання		
37	Тимчасова господарсько-питна мережа і колодязі		
38	Тимчасова протипожежна мережа і колодязі		
39	Тимчасова виробнича мережа і оглядові колодязі		
40	Тимчасова мережа гарячого водопостачання і оглядові колодязі		
41	Питний фонтанчик		
42	Постійна мережа водопроводу і колодязі		

1	2	3	4
43	Постійна мережа гарячого водопостачання		
44	Пожежний гідрант		
	Каналізація:		
45	Тимчасова мережа побутової каналізації і оглядові колодязі		
46	Постійна мережа побутової каналізації і оглядові колодязі		
47	Ливнева (зливова) каналізація		
	Інші елементи		
48	Навіси, укрігтя		Вид контуру залежить від характеру шляху (постійний, тимчасовий тощо)
49	Відкриті складські майданчики		
50	Містки, переходи		

Продовження додатка 1

1	2	3	4
51	Підкранові колії і кінцеві упори, тупики		
52	Пожежний щит		
53	Ящик з піском		
	Бочка з водою		
54	Додаткові знаки		
55	Напряг руху автотранспорту, крана		
56	Стоянки крана		
57	Геодезичний знак закріплення розбивних осей		
58	Робоча зона крана		
59	Монтажна зона крана		
60	Небезпечна зона крана		

Додаток 2

Перелік проектів інвентарних будівель

Функціональне призначення	Конструктивний тип споруд	Розміри в плані, м	Вартість, грн.			
			Монтажу	Демонтажу	Навантажувально-розвантажувальних робіт	Перевезення автогранспортом
1	2	3	4	5	6	7
Допоміжні будівлі						
Контора на три місця для обслуговування 100-200 осіб (420-01-03)	Пересувний	2,7 x 9,0	20,0	16,8	13,8	14,8
Контора майстра з приміщенням для обігріву (420-04-47)	Контейнерний	6,0 x 6,9	11,9	10,1	8,5	9,4
Контора на 27 місць для обслуговування 300-600 осіб (420-04-46)	Те ж	6,9 x 12,0	23,8	20,3	17,0	18,8
Контора з приміщенням для обігріву на 35 осіб (420-06-04)	Збірно-розбірний	12,0 x 24,0	47,5	41,0	34,0	36,6
Те ж, на 8 осіб (420-06-03)	Те ж	6,0x6,0	12,1	10,1	8,4	9,4
Диспетчерська з прохідною (420-04-30)	Контейнерний	6,0 x 6,9	11,9	10,1	8,5	9,4
Те ж (420-04-30)	Те ж	2,7 x 3,0	5,2	4,0	4,1	4,5
Те ж (420-04-31)	Те ж	2,7 x 3,0	2,6	2,0	2,0	2,3
Прохідна охорони	Те ж	6,0 x 3,0				
Будівельна лабораторія	Контейнерний	6,9x6,9	11,9	10,1	8,5	9,4
Громадські будівлі						
Кімната «Просвіти» на 15—20 осіб (420-01-04)	Пересувний	2,7 x 9,0	20,0	16,8	13,8	14,8
Гардеробна з душевою на 6 осіб (420-01-04)	Те ж	2,6 x 7,0	12,0	10,1	7,4	4,9
Побутові приміщення односекційні на 8 осіб	Те ж	6,0 x 3,0				

Продовження додатка 2

1	2	3	4	5	6	7
Побутові приміщення двосекційні на 14 осіб	Те ж	12,0 х 3,0				
Те ж, на 10 осіб (420-01-6)	Пересувний	2,7 х 9,0	20,0	16,8	13,8	14,8
Те ж, на 20 осіб (420-01-8)	Те ж	2,7 х 8,0	40,0	33,6	24,4	19,5
Те ж, на 30 осіб (420-01-10)	Те ж	2,7 х 27,0	60,0	50,4	27,0	24,3
Туалет	Те ж	2,0 х 1,2				
Туалет на два очка (420-02-23)	Контейнерний	2,7 х 6,0	26,7	1,0	3,8	4,9
Те ж, на 6 очок (420-02-23)	Те ж	2,7 х 18,0	6,2	5,1	11,3	14,9
Те ж, на 12 очок (420-04-25)	Те ж	2,7 х 36,0	10,3	9,3	22,6	29,2
Душові, умивальні	Те ж	4,0 х 2,1				
Сушарка спецодягу, взуття	Те ж	4,0 х 2,1				
Приміщення для обігріву робітників (420-04-9)	Те ж	2,7 х 12,0	17,8	13,5	8,1	9,5
Вагон-їдальня	Те ж	12,0 х 3,0 9,0 х 3,0				
Їдальня на 20 місць (420-04-4)	Контейнерний	6,9 х 18,0	63,5	12,7	15,4	21,0
Те ж, на 50 місць (420-04-16)	Контейнерний	11,4 х 4,0	172,8	30,3	19,1	42,0
Те ж (420-06-5)	Контейнерний	12,0 х 30,0	410,7	90,2	35,7	96,2
Те ж, на 100 місць (420-06-6)	Збірно-розбірний	18,0 х 4,0	890,3	143,7	42,2	108,7
Те ж, на 150 місць (420-06-7)	Те ж	18,0 х 34,0	1984,1	315,3	62,4	147,6
Те ж, на 200 місць (420-06-59)	Те ж	18,0 х 42,0	1108,7	213,2	53,2	156,1
Медпункт для обслуговування 200 осіб (420-04-37)	Контейнерний	4,0 х 6,9	15,8	13,5	8,1	9,5
Те ж, на 400 осіб (420-04-38)	Те ж	6,0 х 6,9	23,9	20,4	12,2	14,2
Те ж, на 800 осіб (420-04-30)	Те ж	6,9 х 12,0	47,3	40,5	24,3	28,5

Продовження додатка 2

1	2	3	4	5	6	7
Складські будівлі						
Матеріальний та інструментальний склад (420-04-6)	Контейнерний	6,8 x 11,4	32,5	20,3	5,6	10,5
Те ж (420-04-8)	Те ж	6,0 x 6,9	19,8	12,1	3,1	5,3
1	2	3	4	5	6	7
Те ж, майданчикові майстерні	Те ж	12,0 x 3,0 6,0 x 3,0				
Опалюваний матеріальний склад без рампи (420-06-8)	Збірно-розбірний	6,0 x 6,9	781,5	174,5	61,4	114,4
Те ж (420-06-25)	Те ж	12,0 x 42,0	645,3	198,1	43,6	83,6
Те ж (420-06-2)	Те ж	12,0 x 30,0	347,0	119,8	35,2	62,4
Те ж (420-06-23)	Те ж	12,0 x 18,0	189,9	64,7	21,8	37,5
Те ж (420-06-18)	Те ж	12,0 x 12,0	178,6	66,2	16,4	21,2
Те ж (420-06-17)	Те ж	12,0 x 6,0	47,2	15,5	8,3	18,8
Те ж (420-06-16)	Те ж	6,0 x 6,0	27,4	14,8	4,1	9,4
Опалюваний матеріальний склад з рампою (420-06-22)	Те ж	12,0 x 66,0	794,3	174,5	174,5	114,4
Те ж (420-06-21)	Те ж	12,0 x 42,0	687,5	198,1	198,1	83,6
Те ж (420-06-20)	Те ж	12,0 x 24,0	368,8	115,7	115,7	43,3
Те ж (420-06-19)	Те ж	12,0 x 12,0	198,9	66,2	66,2	21,7
Тепло-холодний матеріально-технічний склад (420-06-37)	Те ж	12,0 x 48,0	177,4	98,9	76,6	84,6
Те ж (420-06-54)	Те ж	12,0 x 24,0	113,6	49,4	38,3	42,3
Те ж (420-06-55)	Те ж	12,0 x 12,0	68,8	24,8	19,2	21,2
Те ж (420-06-56)	Те ж	12,0 x 6,0	16,7	6,2	4,8	5,2

Закінчення додатка 2

1	2	3	4	5	6	7
Навіс без рампи (420-06-36)	Те ж	12,1 x 42,0	214,3	61,0	13,4	20,1
Те ж (420-06-35)	Те ж	12,0 x 30,0	123,8	76,1	10,4	14,1
Те ж (420-06-34)	Те ж	12,0 x 18,0	79,8	24,6	7,9	9,0
Те ж (420-06-33)	Те ж	12,0 x 12,0	57,4	17,1	5,2	6,0
Те ж (420-06-32)	Те ж	12,0x6,0	38,3	17,1	2,6	3,0
Навіс із рампою (420-06-31)	Те ж	6,0 x 12,6	39,9	17,1	2,6	3,0
Те ж (420-06-30)	Те ж	12,0 x 12,0	62,2	31,4	5,2	6,0
Те ж (420-06-39)	Те ж	18,0 x 12,0	83,5	25,0	7,9	9,0
Те ж (420-06-38)	Те ж	12,0 x 24,0	135,4	42,8	10,5	11,9

Кількість матеріалу, який складається на 1 м² складу

Матеріал і спосіб укладки	Одиниця виміру	К-сть матер. на 1 м ² корисної площі складу	Висота укладки, м	Спосіб зберігання
1	2	3	4	5
Нерудні матеріали				
Керамічні, силікатні та інші будматеріали				
Пісок, гравій, щебінь	м ³	3...4	5...6	відкритий
Бутовий камінь	м ³	1,3	1,5	відкритий
Цегла глиняна під час укладки на ребро	шт.	700	1,7	відкритий
Те ж, у контейнерах ємністю 170...180 шт. цегли в один ярус	шт.	650...700	2,1	відкритий
Цегла керамічна в пакетах, на піддонах, кількість цегли в пакеті 185...200 шт. — у два яруси	шт.	700...750	1,5	відкритий
Керамічні блоки в пакеті 110...115 шт.	шт.	425...430	2,0	відкритий
Шлакобетонні блоки в пакеті 32...55 шт.	шт.	100...105	1,9	відкритий
Цемент у мішках масою 80 кг в штабелях	1 міш.	16	2,0	закритий
Вапно грудкове, навалом	т	2	2,5	закритий
Вапняне тісто	т	3,6	2,5	в ямі
Гіпс розсипний, навалом, у засіках	т	2,5	2,0	закритий
Скло віконне в штабелі, ящики на ребро в один ряд	1 ящик	1...10	0,5...0,8	закритий або під навісом
Азбестоцементні плити хвилясті в стопках	тис. листів	2...2,2	1	під навісом
Руберойд (рулонний), вертикально в один ряд на підкладках	1 рул.	15...22	1...1,5	те ж
Лісові матеріали				
Ліс круглий у штабелях на підкладках	м ³	1,3...2	1,5	відкритий
Ліс пиляний у штабелях на підкладках	м ³	1,2...1,8	2...3	відкритий
Фанера паками в штабелях	1 лист	200...300	1,5	закритий

Продовження додатка 3

1	2	3	4	5
Будівельні деталі і вироби				
Труби бетонні в штабелі на піддонах з упорами	м ³	0,35...0,45	1,5	відкритий
Сходи залізобетонні в штабелях на підкладках і з прокладками	м ³	0,50...0,71	1...1,2	відкритий
Великі блоки в штабелях на підкладках і з прокладками	м ³	2,0...2,5	2,6	відкритий
Балки покриття, перекриття і підкранові в штабелях на підкладках	м ³	0,25...0,45	1,1...1,2	відкритий
Колони в штабелях на підкладках	м ³	0,79...0,82	1,6...2	відкритий
Стінові панелі в касетах	м ³	0,95...1,00	1,6...2	відкритий
Прогони, плити перекриття і покриття в штабелях на підкладках з прокладками	м ³	0,75...0,95	2,5	відкритий
Ферми у вертикальному положенні на підкладках і з упорами	м ³	0,045...0,07	—	відкритий
Ферми на підкладках	м ³	0,032...0,045	0,3...0,5	відкритий
Віконні рами, в штабелях	м ²	45	2	під навісом
Полотна дверні в штабелях	м ²	44	2	під навісом
Коробки віконні і дверні в штабелях	м ²	208	2	під навісом
Металеві конструкції				
Прогони, колони в штабелях на підкладках	т	0,5	—	відкритий
Сходи і майданчики в штабелях на підкладках	т	0,08	—	відкритий
Кроквяні і підкроквяні ферми в штабелях на підкладках	т	0,1	—	відкритий
Хіміко-москательні матеріали				
Фарби сухі в банках у штабелі (перший ряд — стоячи, решта — лежачи)		0,6...0,8	1,2	закритий
Фарби терті в банках на стелажах	т	0,8...1,0	2,2	закритий
Смола в бочках у штабелях	т	0,5...0,6	1,8	закритий
Карбід кальцію в барабанах (герметичних)	т	0,9...1,0	1,2	закритий
Оліфа в бочках у штабелях	т	0,8	1,5	закритий

Закінчення додатка 3

1	2	3	4	5
Санітарно-технічні виробы				
Труби сталеві діаметром більше 150 мм в штабелях	т	0,5...0,8	1,2	відкритий, під навісом
Те ж, до 150 мм, на стелажах	т	1,5...1,7	2,2	відкритий, під навісом
Труби чавунні в штабелях	т	0,7...1,1	1	відкритий, під навісом
Радіатори в штабелях	т	0,8...1,0	2	відкритий, під навісом
З'єднувальні частини до чавунних труб в штабелях	т	0,4...0,5	1	відкритий, під навісом
Фітинги на стелажах	т	0,5...0,6	2,2	закритий
Котли опалювальні	т	0,4...0,6	-	відкритий
Арматура бронзова, на стелажах	т	2,2...2,3	2,2	закритий
Арматура сталева і чавунна, на стелажах	т	1,6...1,8	2,2	закритий

Додаток 4

8_СД_ПСА_1-1-1_1-10

Форма № 4

Будова – 17-пов. житловий будинок
Шифр проекту - 24.09.10Локальний кошторис № 1-1-1/1-10
на 17-поверховий житловий будинок з паркінгом

Основа:	Кошторисна вартість	25656 898 тис. грн.
креслення (специфікації) № 1-10	Кошторисна трудомісткість	267 006 тис.люд.-год.
	Кошторисна заробітна плата	3887 827 тис. грн.
	Середній розряд робіт	3,3 розряд
	Вимірник одиничної вартості	59380,00 м3
	Показник одиничної вартості	432,08 грн.

Складений в поточних цінах станом на "24 вересня" 2014 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	заробітної плати	експлуатації машин	в тому числі заробітної плати	всього	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		А. Підземна частина								
		Розділ 1. Земляні роботи								
1	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід 1000м2	4,26	33,42	33,42	142	-	142	-	-
2	E1-25-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,34	1112,56	1112,56	378	-	378	0,51	2
					282,08			96	14,97	5
3	E1-16-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокіловими електричними на гусеничному ході з ковшем місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2 1000м3	22,93	2244,56	2102,81	51468	3164	48217	10,23	235
				138,00	877,04			20111	51,13	1172

ЛІТЕРАТУРА

Методична література

1. **Магістерська робота** [текст]: методичні вказівки до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 8.06010101 – "Промислове та цивільне будівництво" денної та заочної форм навчання / уклад. О.А.Ужегова, С.В.Ротко. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016. – 112 с.
2. **Дипломне проєктування зі спеціальності "Промислове і цивільне будівництво"**: Методичні вказівки до виконання дипломних проєктів студентами всіх форм навчання за спеціальністю 7.06010101 – "Промислове і цивільне будівництво" / Укл. С.В.Завацький, Л.С.Котельчук, В.В.Павленко, А.І.Сергєєв, М.М.Корзаченко. – Чернігів: ЧНТУ, 2006. – 44 с.
3. Методические указания к разработке дипломного проекта (дипломной работы) по кафедре архитектурных конструкций, реставрации и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов для студентов специальности 7.0921.01 (8.0921.01) – промышленное и гражданское строительство / сост. Лисенко В.А., Гликман М.Т., Полян А.Б., Загорчешный Ю.О. / Одесса: Одесская государственная академия строительства и архитектуры, 2005. – 44 с.
4. Методичні вказівки до виконання розділу «Розрахунково-конструктивна частина» дипломного проєкту (для студентів всіх форм навчання спеціальності 7.092101 – «Промислове і цивільне будівництво»). / Укл. Стоянов Є.Г. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 42 с.
5. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту із залізобетонних конструкцій (для студентів 3, 4 курсів денної і заочної форм навчання спеціальностей МБГ і ТОРiРБ). Укл.: Молодченко Г.А., Шмуклер В.С., Псурцева Н.О., Пустовойтова О.М., Пустовойтов О.В.- Харків: ХНАМГ, 2005. – 48 с.
6. Методичні вказівки до виконання практичних занять та самостійної роботи з дисциплін «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 Промислове і цивільне будівництво), «Залізобетонні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010103 Міське будівництво і господарство). / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Є.С. Сєдишев. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 25 с.
7. Савченко О.В. Курс лекцій з дисципліни "Проєктування будівель і споруд" Частина перша і друга [електронний ресурс] / http://sopromat.org.ua/viewpage.php?page_id=82
8. Методичні вказівки до виконання курсових проєктів з дисципліни "Проєктування будівель і споруд" на тему "Багатоповерхова цивільна будівля з великорозмірних конструктивних елементів". Частина 1. Будівлі з великих блоків / Рівне: Національний університет водного господарства та природокористування, 2012. – 49 с.

Архітектурно-будівельна частина

1. Чернявський В.В. Архітектура будівель і споруд: архітектурні конструкції малоповерхових цивільних будівель: навчальний посібник / В.В. Чернявський. – Полтава: ПолтНТУ, 2001. – 182 с.
2. Миловидов Н.Н. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания: Учеб. для вузов по спец. «ПГС» / Н.Н. Миловидов, Б.Я. Орловский, А.Н. Белкин. – М.: Высшая школа, 1987. – 352 с.
3. Маклакова Т.Г. Конструкции гражданских зданий: ученик / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М.: Издательство АСВ, 2000. – 280 с.
4. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий / И.А. Шерешевский. – М.: Архитектура-С, 2005. – 176 с.
5. Шерешевский И.А. Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства / И.А. Шерешевский. – М.: Архитектура-С, 2005. – 123 с.
6. Нанасова С.М. Конструкции малоэтажных жилых домов: учебное пособие / С.М. Нанасова. – М.: Издательство АСВ, 2005. – 128 с.
7. Котеньова З.І. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник / З.І. Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
8. Гельфонд А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: Учеб. пособие / А.Л. Гельфонд. – М.: Архитектура-С, 2006. – 280 с.
9. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч. посіб. – К.: Кондор, 2009. – 210 с.
10. Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навчальний посібник / С.М. Лінда. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2010. – 611 с.
11. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: Учеб. для вузов / В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, В.А. Варезкин и др.; Под общ. Ред. И.Е. Рожина, А.И. Урбаха. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1984. – 543 с.
12. Merritt F.S. Building Engineering and System Design / F.S. Merritt, J. Ambrose. – New York: VNB. – 1990. – 708 p.
13. Богославский В.Н. и др. Отопление и вентиляция. - М.: Стройиздат, 1980.- 415с.
14. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
15. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
16. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення
17. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
18. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво.

- 19.ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. Зміна № 1
- 20.ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель.
- 21.Дехтер С.Б. Архитектурные конструкции гражданских зданий. Здания и их части. - К.: Будівельник, 1987.
- 22.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
- 23.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. Поправка
- 24.Ионин А.А. Газоснабжение. - М.: Стройиздат, 1981.- 415с.
- 25.Калицун В.И. и др. Гидравлика, водоснабжение и канализация. - М.: Стройиздат, 1980. - 359с.
- 26.Коваленко Ю.Н., Шевченко В.П., Михайленко И.Д. Краткий справочник архитектора. - К.: Будівельник, 1975.
- 27.Маклакова Т.Г. и др. Архитектура гражданских и промышленных зданий. - М.: Стройиздат, 1981.
- 28.Пальгунов П.П. и др. Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий.- М.: Высш. шк., 1982.- 397с.
- 29.Проектування і розрахунок вентиляції житлових будинків. Методичні поради / С.В.Синій. – Луцьк,: РВВ, ЛНТУ, 2011. – 22 с.
- 30.Русев М.Н. Основы строительной физики. -М.: Стройиздат, 1975.
- 31.Рускевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению - К.: Будівельник, 1987.
- 32.Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. - М.: Стройиздат, 1981. - 272с.

Розрахунково-конструктивна частина

1. Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Информатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування. Підручник для вузів. – К.: Каравела, 2004. – 260 с.
2. Байков В.Н., Сигалов З.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс. - М.: Стройиздат, 1991.-768с.
3. Барашиков А.Я. Залізобетонні конструкції. Д К.: Вища школа, 1995.
4. Шаповалов. Залізобетонні конструкції. – Харків: ХНАМГ. 2005. – 147
5. Залізобетонні конструкції: підр. / за ред. А.Я. Барашикова. – К.: Вища школа, 1995. – 591 с.
6. Вахненко П.Ф. Каменные и армокаменные конструкции . – К.: Будівельник, 1990. – 184 с.
7. Бедов А.И., Габитов А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций: Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 568 с.

8. Вахненко П.Ф. Кам'яні та армокам'яні конструкції. – К.: ІСДО, 1993.- 260 с.
9. Верюжский Ю.В., Колчунов В.И., Барабаш М.С., Гензерский Ю.В. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. – К.: Кн. изд-во НАУ, 2006. – 805 с.
10. Городецкий А.С., Шмуклер В.С., Бондарев А.В. Информационные технологии расчета и проектирования строительных конструкций. Учебное пособие. Харьков: НТУ „ХПИ”, 2003. – 889 с.
11. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
12. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
13. Гринь И.М. Синтетические конструкции из дерева и синтетических материалов. Проектирование и расчет. - К.: Высш. школа, 1979, 1990.
14. Далматов Б.И., Морарескул Н. Н., Науменко В.Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. - М.: Высшая школа, 1986. - 239 с.
15. ДБН В.1.1-24:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування.
16. ДБН В.1.1-25-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення.
17. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування (укр).
18. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1.
19. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна №2.
20. ДБН В.2.6-161:2017 Дерев'яні конструкції. Основні положення.
21. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.
22. ДБН В.2.6-160:2010 Конструкції будинків і споруд. Сталезалізобетонні конструкції. Основні положення.
23. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель.
24. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови.
25. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. Поправка № 1.
26. ДСТУ Б В.2.7-233:2010 Будівельні матеріали. Суміші будівельні рідкі модифіковані. Загальні технічні умови.
27. ДСТУ Б В.2.7-61:2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ).

- 28.ДСТУ Б В.2.7-61:2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові та лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ). Зміна № 1.
- 29.ДСТУ Б В.2.7-7:2008 Будівельні матеріали. Вироби бетонні стінові дрібноштучні. Технічні умови (EN 771-3:2003, NEQ).
- 30.ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 31384-2008, NEQ).
- 31.Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. А.Я. Барашикова. - К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987.- 416с.
- 32.Железобетонные конструкции. Расчет и конструирование /И.И.Улицкий, С.А. Ривкин, М.В.Самолетов и др. – К.: Будівельник, 1973. - 992с.
- 33.Жилые и общественные здания: Краткий справочник инженера-конструктора / Ю.А.Диховичный, В.А.Максименко, А.Н.Кондратьев и др. - М.: Стройиздат, 1991.- 656с.
- 34.Залізобетонні конструкції: Підручник /А.Я. Барашиков, Л.М. Буднікова, Л.В. Кузнецов та ін.; За ред. А.Я. Барашикова.- К.: Вища шк., 1995. - 591с.:іл.
- 35.Зубарев Г.Н. Конструкций из дерева и пластмасс. - М.: Высш. школа, 1990.
- 36.Кислюк Д.Я. Конструкції з дерева і пластмас. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності 7.06010101 “Промислове та цивільне будівництво” денної та заочної форм навчання. – Луцьк: ЛНТУ, 2013. – 16 с.
- 37.Кислюк Я.Д. Конструкції з дерева і пластмас. Методичні вказівки до курсового проекту для студентів спеціальності 7.06010101 “Промислове та цивільне будівництво”. - Луцьк: ЛНТУ, 2007. – 27 с.
- 38.Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції. – Львів: Видавництво „Світ”, 1994. - 280с.
- 39.Конструкции из дерева и пластмасс. Примеры расчета и конструирования / Под ред. В.А.Иванова - К.: Высшая школа, 1981.
- 40.Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций.- М.: Стройиздат, 1989. - 504с.
- 41.Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций. - М.: Стройиздат, 1991. – 440с.
- 42.Металлические конструкции / Под ред. Н.С. Стрелецкого. - М.: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1962. - 776с.
- 43.Металлические конструкции /Под ред. Е.И. Беленя.- М.: Стройиздат, 1986.- 400с.
- 44.Металлические конструкции. Специальный курс / Под ред. Е.М.Беленя. - М.: Стройиздат, 1991. - 687с.
- 45.Муханов К.К. Металлические конструкции. - М.: Стройиздат, 1978.- 572с.
- 46.Николаев Г.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Расчет и проектирование. - М.: Высшая школа, 1990. - 446с.
- 47.Основания, фундаменты и подземные сооружения (Справочник

- проектировщика) / М.И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др. - М.: Стройиздат, 1985. - 480 с.
48. Пакет прикладных программ NormCAD. Версия 5.4. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции. ООО „Центр развития систем автоматизированного проектирования „Сапротон”, 2008.
 49. Примак Н.С. Расчет рамных конструкций одноэтажных промышленных зданий. - К.: Вища школа, 1972. - 496с.
 50. Примеры расчета железобетонных конструкций / Под ред. М.С.Торяника - М.: Стройиздат, 1979. - 240с.
 51. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учебное пособие для вузов по специальности „Промышленное и гражданское строительство” / И.М.Сперанский, С.Г.Сташевская, С.В.Бондаренко. - М.: Высш. шк., 1989.- 176с.:ил.
 52. Программный комплекс проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий МОНОМАХ. Раздел 8. Кирпич. Программа проектирования кирпичных стен зданий. Руководство пользователя. НИИАСС. К., 2006.
 53. Проектирование железобетонных конструкций: Справочное пособие /А.Б.Голышев, В.Я.Бачинский, В.П.Полищук и др.; Под ред. А.Б. Голишева. - К.: Будивельник, 1985. - 496с.
 54. Расчеты и конструирование частей жилых и общественных зданий: Справочник проектировщика / П.Ф. Вахненко, В.Г. Хилобок, Н.Т. Андрейко, М.Л. Яровой; Под ред. П.Ф. Вахненко. - К.: Будівельник, 1987.- 424с.
 55. С.В.Ротко, О.А.Ужегова, І.В.Задорожнікова. Розрахунок кам'яних і армокам'яних конструкцій: Навчальний посібник / За редакцією д.т.н., проф. Барашикова А.Я. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. – 355 с.
 56. Самчук В.П. Методичні поради до вивчення САПР AutoCAD 6.02 Rus для студентів всіх форм навчання за напрямком “Будівництво”. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2011. – 56 с.
 57. Самчук В.П. Методичні поради до статичного розрахунку ферм у ПОК SCAD. – Луцьк: ЛНТУ, 2012. – 24 с.
 58. Самчук В.П., Сунак П.О. Методичні поради до вивчення САПР AutoCAD R14 для студентів всіх форм навчання за напрямком “Будівництво”. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2011. – 44 с.
 59. Семенов А.А., Габитов А.И. Проектно-вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе: Учебное пособие. – М.: Изд-во Ассоциации стр. вузов, 2005. – 152 с.
 60. Сорочан Е.А. Фундаменты промышленных зданий. - М.: Стройиздат, 1986. - 303с.
 61. Сунак О.П. Методичні вказівки до виконання курсового проекту № 2 для студентів спеціальності 7.06010101 “ПЦБ” на тему “Статичний розрахунок поперечних рам одноповерхових промислових каркасних будівель. Проектування позацентрово навантажених колон та фундаментів”. – Луцьк: ЛНТУ, 2007. – 70 с.

- 62.Сунак О.П. Методичні поради до виконання розрахунково-проектувальних робіт з дисципліни “Будівельна механіка”. - Луцьк: ЛНТУ, 2012. – 100 с.
- 63.Сунак О.П. Сталефібробетонні конструкції: Навчальний посібник. – К.: ІЗІМН, 1999. – 158 с.
- 64.Сунак О.П., Ротко С.В. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи на тему: “Розрахунок елементів армоцементних конструкцій” для денної та заочної форм навчання для студентів, що навчаються за напрямком “Будівництво”.–Луцьк:ЛДТУ, 2003. –146 с.
- 65.Сунак О.П., Ротко С.В. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи на тему: “Розрахунок елементів сталефібробетонних конструкцій” для денної та заочної форм навчання для студентів напряму “Будівництво”. – Луцьк: ЛНТУ, 2013. – 146 с.
- 66.Сунак О.П., Сунак П.О., Ужегова О.А. Проектування залізобетонних конструкцій багатоповерхової каркасної будівлі. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів напряму “Будівництво”. – Луцьк: ЛНТУ, 2013.–146 с.
- 67.Сунак О.П., Ужегова О.А. Залізобетонні і кам’яні конструкції Проектування балок покриттів з паралельними поясами. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів напряму “Будівництво”. – Луцьк: ЛНТУ, 2011.–25 с.
- 68.Сунак О.П., Ужегова О.А. Залізобетонні і кам’яні конструкції Проектування залізобетонних безкісцевих ферм покриття. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів напряму “Будівництво”. – Луцьк: ЛНТУ, 2012.–25 с.
- 69.Сунак О.П., Ужегова О.А. Проектування підкранових балок. Методичні поради до курсового та дипломного проектування для студентів напряму “Будівництво”. – Луцьк: ЛНТУ, 2011. – 38 с.
- 70.Тахтамшев А.Г. Примеры расчета стальных конструкций. - М.: Стройиздат, 1987.- 239с.
- 71.Фалевич Б.Н., Штритер К.Ф. Проектирование каменных и крупнопанельных конструкций. - М.: Высш. шк., 1983.-192 с.
- 72.Чертежи узлов железобетонных изделий : методические указания к самостоятельной работе студентов / сост. : В. И. Чурбанов, А. Ю. Лапшов, Л. Л. Сидоровская. – Ульяновск : УлГТУ, 2010. – 58 с.
- 73.Юсипенко С.В., Батрак Л.Г., Городецкий Д.А., Рассказов А.А. МОНОМАХ 4.0. Примеры расчета и проектирования: Учебное пособие. – К.: Факт, 2005. – 263 с.
- 74.Юсипенко С.В., Батрак Л.Г., Городецкий Д.А., Рассказов А.А. МОНОМАХ 4.2. Примеры расчета и проектирования. Приложение к учебному пособию. – К.: Факт, 2006. – 36 с.

Технологія та організація будівництва

1. Барч И.З. и др. Строительные краны. - К.: Будівельник, 1974.
2. Голеусов В.М. Общестроительные работы. - К.: Будівельник, 1979.
3. Гусев В.А. и др. Организация строительства жилых и общественных зданий. Справочник проектировщика - К.: Будівельник, 1998.
4. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.
5. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12).
6. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
7. Дикман Л.Г. Организация, планирование и управление строительным производством. - К.: Вища школа, 1988.
8. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". Національний стандарт. Набув чинності 1 січня 2014 р.
9. Кондратьев А.И., Местечкина Н.М. Охрана труда в строительстве. -М.: Высш. шк., 1990. - 352с.
10. Маліков В.В. Технологія будівельного виробництва. Методичні вказівки до курсового проектування на тему: "Оформлення технологічних карт" для студентів напрямку "Будівництво" денної та заочної форм навчання. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2012. - 20с.
11. Марионков К.С. Основы проектирования производства строительных работ. - М.: Стройиздат, 1980.
12. Пахолук О.А. Стрілові самохідні крани. Довідник. Луцьк: РВВ, ЛДТУ, 2002. – 58 с.
13. Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. В 4-х т. - К.: Основа, 1997. - Т 1 -560с., Т 2 -448с., Т3 - 448с., Т4 - 384с.
14. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. - К.: Основа, 1998. - 384с.
15. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. - К, 1994.- 260с.
16. Пчелинцев В.А., Коптев Д.В., Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. - М.: Высшая школа., 1991. - 272 с.
17. Сафонов В.В. та ін. Охорона праці при виготовленні і монтажі металевих конструкцій. - К.: Основа, 1993. - 280 с .
18. Справочник по охране труда на промышленном предприятии / К.Н.Ткачук и др. - К.: Техника, 1991 . - 286 с.
19. Строительные краны. Справочник /Под ред. Станевского В.Й. и др. - К.: Будівельник, 1989.
20. Сухачев В.П., Каграманов Р.А. Средства малой механизации и вспомогательное бурение для производства строительно-монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1981. – 279 с.: ил. - (Справочник строителя).
21. Сытник М.П. Организация, планирование и управление строительством. - К.: Вища школа, 1978.

22. Технологія строительного производства /Под ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Беякова. - К.: Вища шк., 1985.
23. Хамзин С.К. Карасева А.К. Технологія строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. - М.: Высш. школа, 1989.

Економіка будівництва

1. ДСТУ А.2.2-3-2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014.
2. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013.
3. ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013. Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013.
4. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013. Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних та прибутку у вартості будівництва. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013.
5. ДСТУ-Н Б Д 1.1-4:2013. Настанова щодо визначення вартості експлуатації будівельних машин та механізмів у вартості будівництва. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013.
6. ДСТУ-Н Б Д 1.1-5:2013. Визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013.
7. ДСТУ-Н Б Д 1.1-6:2013. Настанова щодо розроблення ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013.
8. Ціноутворення у будівництві – збірник офіційних документів та роз'яснень. Київ: Мінрегіонбуд України..
9. Мельник Л.М. Кошторисна справа: конспект лекцій для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / Л.М. Мельник. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 116 с.
10. Ціноутворення та кошторисна вартість будівництва: навч. посіб. / О. І. Ольховик, А. А. Білецький, С. В. Клімов. – Рівне : НУВГП, 2014. – 271 с.
11. Машошина Т. В. Смета. Проектирование. Строительство. [текст] учебн.-практич. пособие. – К.: Центр учебной литературы, 2013. – 136 с.
12. Гомон Л.П. Ціноутворення та інвесторська кошторисна документація будівництва. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 200 с.
13. Смірнова О.О., Мякишевська О.М., Диба О.М. Проектно-кошторисна справа. – Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2010. – 284 с.