

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



Методичні рекомендації
для виконання дипломного проєкту
для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня
«фаховий молодший бакалавр»

освітньо-професійної програми
«Будівництво та експлуатація будівель і споруд»
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

денної форми навчання

Любешів 2023

УДК

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол № _____ від « _____ » _____ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової методичної комісії викладачів будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії

протокол № _____ від « _____ » _____ 2023р.

Голова циклової методичної комісії _____ Данилік С.М.

Укладач: _____ Герасимик-Чернова Т.П., викладач-методист

Рецензент: _____ Ужегова О.А.

Відповідальний за випуск: _____ Кузьмич Т.П., методист

Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОПІ «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова; В С П « Л ю б е ш і в с ь к и й Т Ф К Л Н Т У » – Любешів, 2023. – 92 с.

В методичних вказівках наведені рекомендації до самостійної роботи здобувачами освіти над виконанням дипломного проекту.

Даються рекомендації щодо процедури виконання дипломного проекту, його складу і обсягу, правила оформлення проекту, вказівки щодо виконання окремих його розділів.

© Т.П. Герасимик-Чернова, 2023

Зміст

Вступ

1. Загальні положення

- Структура, обсяг і зміст дипломного проєкту.
- Основні вимоги до дипломного проєкту.
- Процедура виконання дипломного проєкту.
- Загальні вимоги до оформлення текстових документів.
- Побудова текстових документів.
- Виклад тексту документа.
- Оформлення розрахунків.
- Оформлення таблиць.
- Оформлення пояснювальної записки.
- Загальні вимоги до оформлення графічної документації.

2. Методичні рекомендації до виконання архітектурно-конструктивної частини

- Розробка планів поверхів.
- Розробка розрізу будівлі.
- Розробка фасаду будівлі.
- Розробка схеми розташування елементів фундаменту.
- Розробка схеми розташування елементів плит перекриття та покриття.
- Розробка плану покрівлі.
- Розробка генерального плану.
- Розробка робочих креслень вузлів та деталей.
- Рекомендації по оформленню пояснювальної записки до архітектурно-конструктивної частини.

3. Розрахункова частина (залежить від завдання)

Наприклад

- Розрахунок ребристої панелі з напруженою арматурою по першій групі граничного стану.
- Розрахункові характеристики для ребристої плити.
- Збір навантаження на 1 м^2 плити покриття, перекриття.
- Розрахунок полкипанелі на вплив рівномірного розподілення навантаження.
- Перевірка міцності полиці панелі на дію зосередженої сили.
- Розрахунок поперечного ребра.
- Розрахунковий проліт повздовжніх ребер панелі і навантаження на ребра.

Розрахунок по міцності перерізів, нормальних до повздовжньої вісі панелі.
Розрахунок міцності перерізів, нахильних до повздовжньої вісі панелі, на дію поперечної сили.
Розрахунок багатопустотної панелі покриття та перекриття.
Визначення розрахункових характеристик.
Збір навантаження на 1 м^2 плити покриття, перекриття.
Визначення навантажень та зусиль.
Визначення кількості пустот.
Розрахунок на міцність нормальних перерізів.
Розрахунок на міцність похилих перерізів.
Розрахунок залізобетонної колони.
Розрахункові дані для елемента.
Збір навантажень на колону.
Визначення вантажної площі.
Розрахунок колони для ярусу.
Перевірка панелі на монтажні навантаження.

4. Технологія і організація будівельного виробництва (будівельно-виробнича частина)

Технологічна карта.
Область застосування технологічної карти.
Технологія і організація ведення технологічного процесу.
Визначення обсягів робіт.
Визначення трудомісткості робіт.
Визначення тривалості виконання робіт.
Матеріально-технічні ресурси.
Вимоги до якості робіт.
Техніко-економічні показники.
Календарне планування.
Призначення календарного плану.
Складання номенклатури і визначення обсягів БМР.
Визначення потреб в основних матеріалах і виробках.
Вибір методів виробництва основних будівельно-монтажних робіт.
Визначення трудомісткості робіт.
Визначення тривалості БМР.
Будівельний генеральний план.
Призначення будівельного генерального плану.
Розрахунок складських приміщень.
Визначення потреб у тимчасових будівлях і спорудах.

Розрахунок водопостачання будівельного майданчика.
Розрахунок електропостачання будівельного майданчика.
Визначення техніко-економічних показників.

5. Економічна частина

Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи.
Відомість ресурсів до локального кошторису.
Зведений кошторисний розрахунок.
Розрахунок економічної ефективності.

6. Охорона праці

Завдання з охорони праці в будівництві.
Організація роботи з охорони праці на будівельному майданчику.
Організація безпечних і нешкідливих умов праці на будівельному майданчику.
Основні вимоги охорони праці та пожежної безпеки в технологічній карті на виконання виду робіт по завданню керівника проекту.
Захист навколишнього середовища.

Література.

Вступ

Дипломний проєкт є окремим видом індивідуального завдання, яке здобувачі освіти виконують самостійно, консультуючись з керівниками у терміни, передбачені навчальним закладом.

Дипломний проєкт (кваліфікаційна робота) виконується на завершальному етапі навчання здобувачів освіти і передбачають:

- систематизацію, закріплення та розширення теоретичних знань і практичних навичок зі спеціальності, застосування їх при вирішенні наукових, технічних, економічних та виробничих завдань;
- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою дослідження, пов'язаною з темою дипломного проєкту.

Дипломний проєкт повинен передбачати проєктування цивільної (громадської або житлової) будівлі, промислової чи, або їх реконструкцію. Він складається з графічної частини та розрахунково-пояснювальної записки.

Графічна частина складеться з креслень, графіків, рисунків тощо.

Дипломний проєкт повинен мати елемент новизни, він може бути реальним, якщо виконана хоча б одна з вимог:

- проєкт виконаний за рекомендацією чи на замовлення підприємства;
- проєкт виконаний з метою використання розробленої документації та натурних зразків (креслень, макетів) у навчальному процесі коледжу;
- результати проєкту мають практичне застосування на виробництві або у коледжі.

Теми дипломних проєктів підбираються цикловою комісією і при необхідності разом з фахівцями будівельних підприємств, зацікавлених у розробці проєктів.

Відповідальність за правильність прийнятих рішень (архітектурно-конструктивні і техніко-економічні рішення, методи виробництва робіт), обґрунтувань, розрахунків та якості оформлення несе здобувач освіти – автор проєкту.

1. Загальна частина

Структура, обсяг і зміст дипломного проекту

Залежно від теми проекту графічну частину проекту рекомендується виконувати на 6-8 аркушах формату А-1.

Пояснювальна записка повинна бути короткою й містити описову й розрахункову частини.

Рекомендується записку виконувати на папері для письма формату А-4, на одній стороні аркуша із загальним обсягом до 100 сторінок.

Послідовність розташування розділів і їх приблизний обсяг:

1. Вступ	1-2 стор.
2. Загальна частина	2-5 стор.
3. Архітектурно-конструктивна частина	15-40 стор.
4. Розрахункова частина	10-20 стор.
5. Технологія і організація будівництва (будівельно-виробнича частина)	20-40 стор.
6. Економічна частина	10-20 стор.
7. Охорона праці	5-20 стор.

Зміст (дипломного проекту)

Вступ

1 Загальна частина

Характеристика будівлі.

Вихідні дані. Призначення будівлі.

Генеральний план.

2 Архітектурно-конструктивна частина

Фундаменти. Гідроізоляція фундаментів.

Стіни.

Сходи.

Перегородки.

Плити перекриття.

Плити покриття.

Перемички.

Покрівля.

Двері.

Вікна.

Підлоги.

Оздоблення приміщень.

3 Розрахункова частина (залежить від завдання)

Розрахункові дані.

Розрахунок (багатопустотної чи ребристої) плити.

Визначення навантажень та зусиль.

Визначення розрахункового згинаючого моменту та поперечної сили.

Визначення кількості пустот (для багатопустотної плити).

Розрахунок на міцність нормальних перерізів.

Розрахунок на міцність похилих перерізів.

Перевірка панелі на монтажні навантаження (для багатопустотної плити).

4 Технологія і організація будівельного виробництва (будівельно-виробнича частина)

Технологічної карти.

Область застосування технологічної карти.

Технологія і організація ведення технологічного процесу.

Визначення обсягів робіт.

Визначення трудомісткості робіт.

Визначення тривалості виконання робіт.

Матеріально-технічні ресурси.

Вимоги до якості робіт.

Техніко-економічні показники.

Календарне планування.

Призначення календарного плану.

Складання номенклатури і визначення обсягів БМР.

Визначення потреб в основних матеріалах і виробках.

Вибір методів виробництва основних будівельно-монтажних робіт.

Визначення трудомісткості робіт.

Визначення тривалості БМР.

Будівельний генеральний план.

Призначення будівельного генерального плану.

Розрахунок складських приміщень.

Визначення потреб у тимчасових будівлях і спорудах.

Розрахунок водопостачання будівельного майданчика.

Розрахунок електропостачання будівельного майданчика.

Визначення техніко-економічних показників.

5 Охорона праці

Завдання з охорони праці в будівництві.

Організація роботи з охорони праці на будівельному майданчику.

Організація безпечних і нешкідливих умов праці на будівельному майданчику.

Основні вимоги охорони праці та пожежної безпеки в технологічній карті на виконання виду робіт по завданню керівника проекту.

Захист навколишнього середовища.

6 Економічна частина

Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи.

Відомість ресурсів до локального кошторису.

Зведений кошторисний розрахунок.

Розрахунок економічної ефективності.

Література.

Основні вимоги до дипломного проекту (кваліфікаційної роботи)

Дипломний проект є кваліфікаційною роботою здобувача освіти. Для якісного його виконання та успішного захисту необхідна відповідна організація дипломного проектування, починаючи з своєчасного отримання здобувачем освіти теми дипломного проекту і закінчуючи його захистом.

Дипломник зобов'язаний розробляти тему проекту з урахуванням перспективного розвитку галузі, використовуючи передові досягнення науки і техніки, реалізуючи свої творчі задумки. Уміння використовувати сучасні досягнення вітчизняної і зарубіжної науки і техніки, відомості які виходять за рамки навчальних програм, є показником рівня підготовки спеціаліста.

Дипломник, як проектувальник, при розробленні проектної документації повинен забезпечувати:

- відповідність проекту архітектурним і містобудівним вимогам та високу архітектурно-художню якість;
- відповідність чинним нормативним документам;
- експлуатаційну надійність та безпеку;
- високу ефективність інвестицій за рахунок: застосування оптимальних проектних рішень, прийнятих на основі варіантних пророблень; застосування прогресивних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, нових ефективних матеріалів; комплексної механізації масових і трудомістких робіт з найбільш повним використанням будівельних машин і обладнання; застосування

ПОТОВОКИХ

методів організації будівельних робіт, прогресивної технології будівництва; застосування обчислювальної техніки і економіко-математичних методів для розрахунку конструкцій і розв'язання задач організації, планування і управління будівництвом.

Техніко-економічні показники проєкту не повинні поступатися досягненням у вітчизняній і зарубіжній практиці будівництва.

Процедура виконання дипломного проєкту

Здобувач освіти, який виконував усі вимоги навчального плану та склав усі передбачені ним заліки і екзамени, допускаються до дипломного проєктування.

Він має право вибору теми дипломного проєкту з числа запропонованих випускною цикловою комісією або може запропонувати свою тему з належним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. Доцільно використати як тему ДП тему виконаної раніше курсової роботи з розширеним її опрацюванням.

Керівником дипломного проєкту може бути викладач випускаючої циклової комісії.

До початку переддипломної практики здобувач освіти отримує від керівника конкретне завдання на підбір та опрацювання необхідних матеріалів для виконання дипломного проєкту.

Якщо закріплена за здобувачем освіти тема дипломного проєкту з об'єктивних причин не може бути розроблена, то здобувач освіти під час переддипломної практики може звернутися до голови комісії про заміну проєкту.

Під час або після завершення переддипломної практики керівник видає студенту завдання на розробку дипломного проєкту (на спеціальному бланку) яке містить задачі з окремих розділів дипломного проєкту, а також графік послідовності і термінів виконання дипломного проєкту.

На підставі завдання на розроблення дипломного проєкту, а також зібраних і проаналізованих під час переддипломної практики матеріалів на об'єкт проєктування, дипломником формується завдання на проєктування у складі, рекомендованому ДБН А.2.2-3-97.

Згідно зі встановленим графіком студент-дипломник зобов'язаний своєчасно подавати керівникові проєкту і голові випускної циклової комісії результати роботи над дипломним проєктом.

Випускаюча циклова комісія протягом дипломного проєктування проводить перевірки виконання проєкту. З цією метою створюється комісія, до складу якої входять: голова циклової комісії та керівники розділів ДП.

Терміни перевірок вказують на графіку виконання проекту. На поточний контроль дипломник подає всі розроблені матеріали розділів проекту. Комісія під час перевірки оцінює якість виконаних проектних рішень, контролює ритмічність роботи студента відповідно до графіка (якщо є відставання – вказуються причини) і встановлює відсоток готовності проекту. Результати перевірки розглядаються на засіданні комісії і повідомляють завідувачу відділення та заступнику директора з НР.

Після закінчення роботи дипломний проект, підписаний здобувачем освіти (всі аркуші креслення графічної частини і розділи пояснювальної записки), подається керівникові для перевірки. Керівник після перевірки і схвалення проекту, підписує всі аркуші креслення і розділи пояснювальної записки та ставить підпис на титульному аркуші пояснювальної записки. Керівник дипломного проекту дає письмовий відгук за встановленою формою, після чого дипломник з керівником подають проект із відгуком голові комісії. Дипломний проект перевіряється на плагіат.

Якщо студент подає на попередній розгляд (попередній захист) не самостійно виконаний проект, про що, зокрема, свідчить його некомпетентність у рішеннях та матеріалах проекту, рішенням циклової комісії проект до захисту на засіданні державної екзаменаційної комісії (ДЕК) не допускається.

До захисту на засідання ДЕК допускаються ДП, теми яких затверджені наказом директора, виконані з дотриманням вимог, що підтверджене підписами консультантів та відгуком керівника. Випускаюча циклова комісія організовує та проводить попередній захист виконаних ДП.

Дипломний проект, допущений до захисту в ДЕК, направляється на рецензування з вилученим відгуком керівника.

Рецензент призначається із числа педагогічних працівників або висококваліфікованих фахівців з інженерною освітою за поданням циклової комісії.

Рецензент після ретельного аналізу проекту складає рецензію за встановленою формою. Рецензент виставляє оцінку відповідно до існуючих критеріїв оцінювання якості ДП та ставить підпис на графічних матеріалах і на титульному аркуші пояснювальної записки.

Після отримання відгуку керівника та рецензії ніякі зміни або виправлення в ДП не допускаються.

Захист ДП відбувається на відкритому засіданні ДЕК з участю не менше половини її складу при обов'язковій присутності голови комісії. На захисті, як правило, повинні бути керівник проекту, можуть бути присутні рецензент, студенти та інші зацікавлені особи.

Тривалість захисту одного проекту не повинна перевищувати 30 хвилин. У доповіді здобувач освіти повинен висвітлити суть та шляхи розв'язання проектних задач, досягнуті при цьому техніко – економічні показники.

Підсумки захисту ДП визначаються оцінками згідно з критеріями, розробленими цикловою комісією.

Здобувач освіти, який отримав підсумкові оцінки «відмінно» не менше як з 75% усіх навчальних дисциплін за індивідуальним планом, передбачених начальним планом, а з інших навчальних дисциплін та індивідуальних завдань – оцінки «добре», захист ДП з оцінкою «відмінно», а також виявив себе в науковій (творчій) роботі, що підтверджується рекомендацією циклової комісії, видається документ про кваліфікацію (диплом) з відзнакою.

Рішення ДЕК про оцінку знань, виявлених при захисті ДП, а також при присвоєння студенту-дипломнику кваліфікації з видачею йому відповідного державного документа приймається ДЕК на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, котрі брали участь у засіданні. При однаковій кількості голосів голови є вирішальними.

У випадках, коли захист ДП визначається незадовільним, ДЕК встановлює, чи може студент подати на повторний захист (протягом трьох років) той самий проект з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему, яка визначається випускаючою цикловою комісією.

Загальні вимоги до оформлення текстових документів

Побудова текстових документів

Текст документа при необхідності поділяють на розділи, підрозділи, пункти, підпункти.

Розділи повинні мати порядкові номери в межах всього документа, позначені арабськими цифрами без крапок і записані з абзацного відступу.

Номери підрозділів складаються з номера розділу та підрозділу, розділених крапкою. Розділи, як і підрозділи, можуть складатися з одного або декількох пунктів. Нумерація пунктів вміщує в себе номер підрозділу та номер пункту, розділених крапкою, наприклад:

- 1.2.1
- 1.2.2
- 1.2.3

В кінці номера пункту і підпункту крапка не ставиться. Кожен пункт і підпункт пишуться з абзацного відступу.

Назва розділів і підрозділів повинні бути короткими. Назву розділів записують у вигляді заголовків з великою літери. Назви підрозділів записують у вигляді заголовків з абзацу, з відступом від межі тексту на 10-15 мм малими літерами (окрім першої великої). Переноси слів у заголовках не допускаються, крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох речень, то їх роз'єднують крапкою.

Відстань між заголовками розділів і підрозділів, між заголовками та попереднім текстом повинна бути 10-15 мм.

Кожен розділ текстового документа рекомендується починати з нового аркушу.

Виклад тексту документа

Текстові документи можуть бути виконані рукописним способом основним креслярським шрифтом з висотою літер не менше 2,5мм, або надруковані з допомогою комп'ютера шрифтом Times New Roman розміром 14.

Всі заголовки повинні бути злегка виділені. Рекомендовано писати заголовки шрифтом розміром 7 мм.

Початок тексту або початок нової думки записують з абзацного відступу – 20мм.

Порядок слів у назві або величин у тексті документа повинен бути прямим, тобто, на першому місці повинна стояти назва (іменник – хто? Що?) а потім означення (прикметник – який? яка? яке?) при цьому дозволено вживати скорочену назву виробу після її розшифровки у дужках.

Наприклад:

«... розроблено підсилювач низької частоти (далі по тексті – ПНЧ), який призначено для ...».

Назви, що наводяться в тексті документа і на ілюстраціях повинні бути однаковими.

Текст документа повинен бути коротким, чітким, без вживання різних тлумачень. При викладі обов'язкових вимог в тексті повинні використовуватись слова «повинен», «слід», «треба», «необхідно», та похідні від них.

В документах повинні використовуватися науково-технічні терміни, визначення та позначення, встановлені стандартами, а при їх відсутності-загальноприйняті в науково-технічній літературі.

Скорочення слів у тексті не допускається. Виключення становлять скорочення, загальноприйняті в українській мові, а також скорочення, встановлені державними стандартами.

З них найбільш вживаними є:

- і т.д. – і так далі;
- та ін. – та інші;
- див. – дивись;
- стор. – сторінка;
- табл. – таблиця;
- обл. – область;
- м. – місто.

В тексті документу не допускається вживання без числових або літерних позначень математичних знаків: плюс, мінус, добуток, ділення, більше, менше, дорівнює, не дорівнює, синус, косинус, лагори́фм, а також знаків: номер, відсотки, температура, діаметр та інші. Ці знаки в тексті пишуться словами.

В текстовому документі досить часто доводиться робити посилання на джерела інформації (стандарти, технічні умови, довідники, учбові посібники, технічну літературу). Посилатися слід на документ в цілому або на його розділи та додатки. Посилання на підрозділи, пункти й підпункти, таблиці та ілюстрації не допускаються. При посиланнях на стандарти і технічні умови вказують тільки їх позначення. При посиланнях на інші документи вказують назву документа. При посиланні на розділ або речення вказують його номер і назву, при повторних посиланнях тільки номер. Щоб вказати на літературу, звідки взята інформація, не треба кожен раз повністю описувати її. Достатньо порядковий номер з переліку використаної літератури взяти в квадраті дужки.

Наприклад: «... розрахунок по формулі (4.12) [1]...»

Оформлення розрахунків

Всі формули, що приводяться в тексті, та математичні вирази повинні супроводжуватись завчасним поясненням.

Формули та розрахунки записуються симетрично тексту.

Написання слів в одному рядку з формулою або розрахунком не допускається.

Відстань між формулою і рядком тексту, як зверху так і знизу повинна бути менше 10мм. Відстань між рядками формул така ж, як і в тексті.

Якщо потрібно пояснити формулу, то значення символів та числових коефіцієнтів приводять безпосередньо під формулою. Після формули ставлять кому, з нового рядка пишуть слово “де” без двокрапки, кожне умовно позначення величин записується з нового рядка і в тій же послідовності, в якій вони приведені у формулі.

Наприклад: Густи́ну зразка P , кг/м³, розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{m}{v},$$

де m -маса зразка;
кг; v -об’єм
зразка; м³.

Формули, які слідують одна за одною і не розділені текстом, розділяють комою.

Переносити формули на слідуючу строчку, допускається тільки на знаках виконання операцій, при цьому знак на початку слідуючої строчки повторюють.

Якщо необхідно виконувати математичні дії особливо якщо формула складна, доцільно завчасно вираховувати чи знайти по довіднику числові значення всіх величин, що входять до формули. Тепер залишається розписати формулу, зробити підстановку числових значень символів у тій послідовності, в якій вони записані у формулі та дати відповідь з розмірністю.

При розрахунках усі величини повинні бути підставлені у певній системі одиниць. Записувати проміжні результати математичних дій не обов'язково.

Всі формули, якщо в документі їх більше однієї, нумерують цифрами наскрізною нумерацією або в межах розділу. Якщо нумерація здійснюється в межах розділу, то номер формули складається з номера розділу та порядкового номера формули, розділених крапкою, *НАПРИКЛАД* (4.2). Номер вказують з правого боку документа поряд з формулою у круглих дужках, наприклад.

$$X = \frac{a+c}{k}$$

Використання друкованих і рукописних символів в одній формулі не допускається.

Оформлення таблиць

Таблиці використовують для кращої наочності та зручності порівняння показників. Назви таблиць повинні відображати її зміст, бути точним і стислим. Назви розміщують над таблицями.

Таблицю слід розташовувати після першого згадування про неї в тексті.

Розташовують таблиці вздовж короткого боку формату А- 4. Дозволяється розміщувати таблицю вздовж довгої сторони аркуша документа.

Таблиці зліва, справа та знизу, як правило, обмежують лініями. Таблиця 1.1 – Найменування таблиці

				}
				}
				}
				}

Таблиця може мати заголовок, який слід виконувати малими літерами (окрім першої великої) і розміщуватись над таблицею. Заголовок повинен бути

}

коротким та повністю розкривати зміст таблиці.

Заголовки граф таблиц починають з великих літер, а підзаголовки з малих, якщо вони складають одне ціле речення з заголовком.

В кінці заголовків і підзаголовків таблиць розділові знаки не ставлять. Діагональне ділення головки таблиці не допускається.

Висота рядків повинна бути не менше 8 мм.

При діленні таблиці на частини дозволяється другу головку або боковик замінити відповідно номером граф і рядків. При цьому нумерують арабськими цифрами графі першого рядка першої таблиці.

Таблиця 1.2 Основні параметри мікросхем

Мікросхема	R_{bx}	K_y	F; $M_{Гy}$	$R_{вих}$, Ом	$I_{пот}$, А
1	2	3	4	5	6
К140УД1А	$4 \cdot 10^3$	$0,5 \cdot 10^3$	3	700	402
К140УД7	0,4	$3 \cdot 10^4$	0,8	200	3,5

Всі таблиці нумеруються в межах розділів арабськими цифрами, над верхнім лівим кутом розміщують надпис «Таблиця» з додаванням номера, наприклад;

Таблиця 2.3 – Параметри крану.

Оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка представляється в жорсткій обкладинці з етикеткою розмірами 125-100мм (додаток 1).

Кожен аркуш ПЗ оформлюється рамкою. Ліворуч рамка обводиться на відстані 20мм від краю аркуша, а праворуч, знизу та зверху по 5мм.

Відстань від рамки, а знизу від штампу до границь тексту повинна бути: зверху і знизу-не менше 10мм, ліворуч-не менше 5мм, праворуч-не менше 3мм.

Першим аркушем пояснювальної записки є титульний аркуш. Для титульного аркуша, як і для наступних аркушів викреслюється рамка, але штамп не ставиться (додаток 2).

Другим аркушем ПЗ є завдання на дипломний проект. Завдання розробляється цикловою комісією, та затверджується головою ЦК.

Третім аркушем ПЗ є оціночний лист.

Четвертим аркушем пояснювальної записки є «Зміст». Слово «Зміст» записують у вигляді заголовка, симетрично тексту з прописної літери, крапка наприкінці заголовка не ставиться.

Штамп у розділі «Зміст» ставлять висотою 40мм, а на наступних аркушах висотою 15мм (додаток 3).

Всі аркуші записки повинні бути пронумеровані. Номер аркушу проставляють у правому куті (в основному штампі). Відлік починають з титульного аркушу.

Виклад тексту починається зі «Вступу». Слово «Вступ» пишеться з абзацу.

В кінці пояснювальної записки приводять список літератури, що була використана у процесі виконання дипломного проекту.

Заголовок «Література» пишуть симетрично тексту, крапку в кінці не ставлять. У списку літератури кожному присвоюється порядковий номер. Вказується автор літератури, місце, назва видання та рік випуску.

Список літератури включають у зміст записки.

Загальні вимоги до оформлення графічної документації

Архітектурно-будівельні робочі креслення виконують відповідно до вимог стандарту (ДСТУ Б.А2:4-7:2009).

Графічна частина дипломного проекту виконується на 6-8 аркушах формату А-1. Розміри формату 1594x841мм.

На аркушах викреслюється рамка, лінії рамки відступають від країв аркушу трьох сторін на 5мм, з лівої сторони на 20мм.

У правому нижньому куті формату А-1 містяться штамп встановленого розміру 185x55мм (додаток 2).

На першому аркуші креслень розміщують генеральний план (формат А-2).

На другому аркуші креслень розміщують: фасад, план на відмітці 0,000, розріз, вузли та таблиці.

На третьому аркуші креслень розміщують: схему розташування елементів фундаменту, схему розташування елементів плит перекриття та покриття, план покрівлі, специфікацію до схем розташування, деталі і вузли.

Таблиці розміщують з відступом 5 см від штамп. Зразки відповідних таблиць приведені у додатку.

На четвертому аркуші креслень розміщують: загальний вид (опалубного) залізобетонного елемента та його основні розміри, переріз по довжині та ширині; вузли та деталі армування; арматурні вироби, якими армують конструкцію; розрахункові схеми роботи залізобетонного елемента; перелік таблиць для визначення витрат сталі на один виріб.

На п'ятому аркуші креслень розташовують технологічну карту на виконання будівельно-монтажних робіт, з зображенням схеми організації робіт, поопераційну схему виробництва робіт, графік виконання робіт з урахуванням технологічної послідовності операцій, заходи по охороні праці та контролю якості. Матеріально-технічні ресурси приведені в таблиці « Нормокомплект », а також таблицю з техніко-економічними показниками.

На шостому аркуші креслень розташовують календарний план виконання робіт з урахуванням технологічної послідовності робіт. Будують графік руху робітників, в якому визначена максимальна та середня кількість робітників на будівельному майданчику, графік надходження основних матеріалів та конструкцій та графік роботи будівельних машин і механізмів.

На сьомому аркуші креслень розміщують будівельний генеральний план (формат А-2).

На кресленнях проставляються всі розміри необхідні для повного уявлення про будівлю, а також всі пояснюючі надписи.

Всі розміри необхідно проставляти в мм, розмірну лінію на її перетині з виносними лініями, лініями контуру або осьовими лініями обмежують насічками у вигляді тонких основних ліній завдовжки 2-4 мм, які проводять з нахилом вправо під кутом 45° до розмірної лінії, при цьому розмірні лінії повинні виступати за крайні виносні лінії на 1-3 м.

Відмітки рівнів (висоти, глибини) елементів конструкцій від рівня відмітку (умовної «нульової» відмітки) позначають умовним знаком, та вказують у метрах з трьома десятковими знаками, відокремленими від цілого числа комою.

«Нульову» позначку, яку приймають, як правило, для поверхні якого небудь елемента конструкцій будинку або споруди, розташованої поблизу планувальної поверхні землі вказують без знака відмітки, відмітка вище «нульової» - показується зі знаком «+»; відмітка нижче «нульової»-показується зі знаком «-».

Листи креслень повинні заповнюватись графічним матеріалом не менше, ніж на 70%.

Для повного заповнення аркушів креслень представляються окремі вузли та деталі, їх кількість повинна бути не менше трьох.

2.Методичні рекомендації до виконання архітектурно-конструктивної частини

В цій частині пояснювальної записки дається опис прийнятих у проекті всіхархітектурно-конструктивних елементів будівлі:

фундаментів, гідроізоляціїфундаменту, стін, сходів, перегородок, плит перекриття, покриття, перемичок, вікон, дверей, покрівлі, підлог, водовідводу, внутрішнього та зовнішнього оздоблення. Дається визначення кожному конструктивному елементу,розписуються вимоги до них, способи улаштування, обґрунтування прийнятихрішень, вказується кількість та розміри.

У підрозділі підлоги приводиться експлікація підлог прийнятих узапроєкті. Цей розділ також включає підрозділи:

- антисептичний захист дерев'яних конструкцій, де обґрунтовується необхідність цих заходів, дається характеристика використаних речовин;
- енергозберігаючі технології – в цьому підрозділі студенти розписують які види утеплення використані у даній будівлі, матеріали, їх характеристика та обґрунтування прийнятих рішень.

Розробка планів поверхів

План дає уявлення про конфігурацію та розміри, виявляє форму та розташування окремих приміщень, віконних та дверних прорізів, капітальних стін, колон, сходів, перегородок.

При виконанні плану поверху положення уявної горизонтальної січної площини розрізу приймають на рівні віконних прорізів або на $\frac{1}{3}$ висоти поверху, що зображується.

Приступаючи до викреслювання плану поверху слід пам'ятати, що зображення плану будівлі необхідно розташувати довгою стороною вздовж аркушу.

Після визначення місця розташування плану на аркуші та його масштабу приступають до креслення.

Послідовність викреслювання плану:

- наносять координаційні вісі будинку, повздовжні та поперечні. Ці вісі є умовними геометричними лініями. Вони необхідні для прив'язки будівлі до будівельної координаційної сітки, а також для визначення положення несучих конструкцій;
- розбивні вісі наносять штрих пунктирними;
- розбивні вісі виводять за контур стін і маркують. Маркувальні кружечки виконують $d = 8-10$ мм;

- тонкими лініями 0,3 – 0,4 мм викреслюють контур зовнішніх та внутрішніх стін та колон;
- викреслюють контури перегородок;
- викреслюють розбивку віконних та дверних прорізів;
- викреслюють сходи та інші елементи будівлі;
- обводять контури капітальних стін та перегородок лініями відповідної товщини;
- викреслюють умовні позначки санітарно-технічного обладнання, вказуючи на них лінійні позначки;
- на планах наносять розмірні лінії (дві горизонтальні та дві вертикальні);
- позначають лінії розрізів, як правило, з тим розрахунком, щоб в розріз попали прорізи вікон, дверей, сходів;
- позначають вузли та деталі;
- у правому нижньому куті з жирним підкреслюванням проставляються площі приміщень;
- у лівому верхньому куті, у кружечках $d = 5 - 7$ мм проставляють нумерацію приміщень.

За габаритом плану зліва і в низу показують три розмірні лінії :

- а) на першій розмірній лінії – товщину стін, розміри віконних та дверних прорізів, простінків та виступаючих частин будівлі;
- б) на другій розмірній лінії – розміри між осями капітальних (несучих) стін;
- в) на третій розмірній лінії – розмір між осями крайніх зовнішніх стін (габаритний розмір всієї будівлі).

Виконують необхідні надписи: План на відм. 0, 000.

Розробка розрізу будівлі

Розріз будівля необхідний для виявлення об'ємного та конструктивного рішення будівлі, взаємного розташування окремих конструкцій та приміщень.

При розробці розрізу будівлі необхідно намітити на плані лінію, по якій буде виконуватися розріз.

У проектах, як правило, виконують поперечні розрізи.

Глибина залягання фундаменту призначається в залежності від характеру будівлі, виду ґрунту, глибини його промерзання та рівня ґрунтових вод.

При викреслюванні розрізу будівлі спочатку проводять горизонтальну лінію, яку приймають за рівень підлоги першого поверху (відмітка 0, 000).

Послідовність розробки розрізу будівлі:

- проставляють розміри між осями зовнішніх та внутрішніх стін, колон, які відкладаються на лінії рівня підлоги;
- через ці точки проводять вертикальні лінії осей стін;

- проводять лінії контуру капітальних стін та колон;
- зображають контури перегородок , які попадають у переріз , лінії контуру підлоги та стелі першого та інших поверхів , рівень поверхні землі , верху покриття, контур покрівлі і т.п.;
- у зовнішніх та внутрішніх стінах та перегородках намічають віконні та дверні прорізи , які попадають у переріз;
- на готове креслення наносять відмітки (в одну лінію зліва) , при цьому відмітка 0,000 ставиться безпосередньо на розрізі;
- викреслюють флажок , де вказують всі шари покрівлі та їх товщини;
- за габаритом розрізу (знизу) показують дві розмірні лінії:
 - а) на першій розмірній лінії показують - розміри між осями капітальних стін;
 - б) на другій розмірній лінії показують – розміри між осями крайніх зовнішніх стін (габаритний розмір);
- маркують вісі цифрами або буквами відповідно до лінії розрізу, у кружечках діаметром 8-10 мм);
- виконують необхідний надпис: Розріз 1 – 1.

Розробка фасаду будівлі

Фасад – ортогональна проекція будівлі на вертикальну площину – зовнішня сторона будівлі.

Креслення фасаду дає уявлення про зовнішній вид будівлі, його архітектуру та окремі елементи.

В проекті розробляється один (повздовжній) або два (повздовжній та торцевий) фасади у відповідності до завдання.

Фасади проектуються на основі планів та розрізів.

Послідовність розробки фасаду:

- проводять лінію , яка є основою для побудування фасаду;
- під першою лінією на відстані 1мм креслять другу лінію товщиною 1,5 – 2мм;
- обидві лінії виводять за межі фасаду на 10 мм;
- наносять горизонтальні лінії (лінії відмостки, карнизу, конька, даху і т.п.);
- наносять вертикальні лінії (зображають віконні прорізи , перепльоти, дверні прорізи , дверні полотна, балкони лоджі, огорожі, сходи і т.п.);
- за межами фасаду (зліва) проставляють відмітки (в одну лінію);
- на відмітках вище нуля ставлять знак “ + ”, на відмітках нижче нуля ставлять знак “ - ”;
- відмітка 0,000 на фасаді не ставиться;

- на фасаді проставляються всі вертикальні вісі та маркуються цифрами у кружечках діаметром 8-10 мм;
- виконують необхідні написи : Фасад 1 – 9.

Розробка схеми розташування елементів фундаменту

На схемі розташування елементів фундаменту вказують у вигляді умовних або спрощених графічних зображень елементи фундаменту даної будівлі.

Тип фундаменту вказується у завданні.

Послідовність розробки схеми розташування елементів фундаменту:

- проводять координаційні вісі будинку та маркують цифрами і буквами у кружечках діаметром 8-10 мм;
- підбирають фундаментні блоки та подушки, знаючи всі параметри будинку;
- під всі несучі стіни розкладають фундаментні подушки або влаштовують монолітний фундамент (відповідно до завдання);
- поверх подушок розкладають фундаментні блоки з обов'язковою перев'язкою швів;
- маркують блоки та подушки;
- показують монолітні ділянки;
- проставляють необхідні розміри;
- за межами схеми розташування (знизу та зліва) показують дві розмірні лінії:
 - **а)** на першій розмірній лінії – розміри між осями капітальних стін;
 - **б)** на другій розмірній лінії – розмір між осями крайніх зовнішніх стін (габаритний розмір);
- позначають вузли та деталі;
- виконують необхідні надписи;
- якщо фундамент монолітний, його викреслюють під всі несучі стіни.

Під час підбору фундаментних блоків та подушок користуються «Каталогом збірних залізобетонних елементів»

Розробка схеми розташування елементів плит перекриття та покриття

На схемі розташування елементів плит перекриття та покриття вказують у вигляді умовних або спрощених графічних зображень елементи перекриття та покриття.

Тип перекриття та покриття вказується в завданні.

Послідовність розробки схем розташування елементів плит перекриття та покриття:

- проводять координаційні вісі будинку та маркують цифрами і буквами у кружечках діаметром 8-10 мм;

- викреслюють в тонких лініях всі несучі стіни;

- вибирають з «Каталогу збірних залізобетонних конструкцій» плити перекриття та покриття;
- розкладають плити , спираючи їх на несучі стіни не менше ніж на 100мм;
- при симетричному плані будинку можна на одній половині показати планперекриття , а на другій – покриття;
- при проектуванні каркасної будівлі крім панелей перекриття показують колони, ригелі, балки;
- маркують всі елементи перекриття та покриття (наприклад : П – 1);
5 шт
- вказують кількість елементів;
- вказують , якщо необхідно монолітні ділянки;
- за межами схеми розташування (знизу та зліва) вказують:
 - а) на першій розмірній лінії – розміри між осями капітальних стін;
 - б) на другій розмірній лінії – розміри між осями крайніх зовнішніх стін (габаритний розмір);
- позначають вузли та деталі;
- виконують необхідні надписи.

Розробка плану покрівлі

На плані покрівлі вказують у вигляді умовних або графічних спрощень елементи покрівлі : парапет , водозабірні воронки , нахил покрівлі і т.п.

Послідовність розробки плану покрівлі:

- проводять координаційні вісі будинку та маркують їх буквами і цифрами у кружечках діаметром 8-10 мм;
- згідно заданого типу водовідводу підбирають всі елементи , необхідні для забезпечення стоку води;
- позначають нахил покрівлі;
- на плані покрівлі вказують деформаційні шви двома тонкими лініями;
- вказують парапетні плити та інші елементи огороження покрівлі;
- показують воронки для стоку води;
- показують вузли та деталі (маркують їх);
- за межами плану покрівлі (знизу та зліва) показують:
 - а) на першій розмірній лінії – розміри між осями капітальних стін;
 - б) на другій розмірній лінії – розміри між осями крайніх зовнішніх стін (габаритний розмір);
- виконують необхідні надписи.

Розробка генерального плану

На генеральному плані показують розташування запроектованого будинку; будинки, що розташовані поруч; автодороги; проїзди; тротуари; квітники; дерева;кущі; лавки та інші елементи благоустрою.

Проектуючи будівлю слід прив'язуватись до меж ділянки та сусідніх будівель з обов'язковим виконанням санітарних та протипожежних розривів.

Послідовність розробки генплану:

- розташовують будівлю на ділянці (у масштабі 1 : 500) , враховуючи вимоги інсоляції житлових приміщень, шкіл, лікарень, дитячих установ;
- крім запроектованої будівлі на генплані розташовують інші будівлі і споруди;
- показують площадки, проїзди, елементи благоустрою;
- весь вільний від забудови майданчик підлягає озелененню (декоративні дерева, кущі, газони , клумби та т.п.);
- показують майданчики для дітей , спортивні площадки , майданчики для відпочинку;
- проставляють розміри запроектованої будівлі (в метрах) та крайні вісі змаркуванням.

Розробка робочих креслень вузлів та деталей

У відповідності з завданням студент підбирає для кожної будівлі вузли та деталі в кількості не менше трьох.

Всі деталі та вузли повинні мати всі необхідні розміри та пояснюючі надписи.

Посилання на вузол показують у кружечку діаметром 15 – 20 мм

Рекомендації по оформленню пояснювальної записки до архітектурно-конструктивної частини

Текстова частина пояснювальної записки складається за таким планом:

Вступ, в якому слід дати характеристику розвитку будівництва та архітектури у відповідності з темою.

1 Загальна частина

Характеристика будівлі: в цьому підрозділі студенти дають стисло характеристику запроектованої будівлі, розписують які конструктивні рішення розглядаються у проекті (фундаменти, стіни, перегородки, перекриття, покриття, покрівля, водовідвід, підлоги, вікна, двері). Вказують основні параметри будівлі

(висота, довжина, ширина, кількість поверхів, висота поверху). Описують електропостачання та водопостачання, освітлення.

Вихідні дані: в цьому підрозділі студенти дають характеристику району будівництва, описують до якого кліматичного району відноситься ділянка будівництва. Максимальну та мінімальну температуру повітря . Кількість опадів. Кількість днів на рік з сніговим покривом. Напрямок пануючих вітрів. Ґрунти, які залягають у даному районі. Глибину промерзання ґрунту та рівень ґрунтових вод.

Призначення будівлі: в цьому підрозділі студенти описують до якої групи будівель відноситься запроектована будівля, які основні приміщення входять до складу будівлі і короткий опис їх. Які вимоги пред'являються до даної будівлі. Який функціональний процес відбувається у запроектованій будівлі.

Генеральний план.

В описі генерального плану вказують: місце будівництва, розміри ділянки забудови в метрах, характер рельєфу місцевості та ґрунтові умови, коротко висвітлюються елементи благоустрою території (дороги, проїзди, площадки, озеленення).

2. Архітектурно-конструктивна частина

В цій частині пояснювальної записки дається опис прийнятих у проекті всіх архітектурно-конструктивних елементів будівлі: фундаментів, гідроізоляції, стін, сходів, перегородок, плит перекриття, покриття, перемичок, покрівлі, водовідводу, внутрішнього та зовнішнього оздоблення. Дається визначення кожному конструктивному елементу, розписуються вимоги до них, способи улаштування, вказується кількість та розміри, обґрунтовується прийняте рішення.

У підрозділі підлоги приводиться експлікація підлог прийнятих у запроектованій будівлі, окремо для 1 та 2 поверху (додаток 7).

У підрозділі - антисептичний захист дерев'яних конструкцій - обґрунтовується необхідність вжитих заходів, дається характеристика використаних речовин.

У підрозділі – енергозберігаючі технології – розписуються всі види утеплення, які використані у даній будівлі, матеріали та їх характеристика з обґрунтуванням прийнятих рішень.

3. Розрахункова частина (залежить від завдання)

Розрахунок ребристої плити (для прикладу)

Розрахункові характеристики для ребристої плити

При проектуванні збірних елементів враховують можливість використання ефективної високоміцної арматури і підвищених марок бетону. При конструюванні збірних панелей перекриття намагаються максимально видалити бетон з розтягнутої зони, залишаючи лише ребра мінімальної ширини, необхідні для забезпечення сумісної роботи арматури і бетону. Якщо при проектуванні не ставиться умова утворення плоскої стелі, то по економічних умовах повністю задовольняють ребристі панелі з полицею в стиснутій зоні. Полицю виконують як плиту, защемлену по контуру в повздовжніх поперечних ребрах панелі.

На вимогу уніфікації номінальну ширину збірних панелей призначають. Одним з раціональних конструктивних рішень збірних перекриттів є спирання панелей на консольні звіси полиць нижньої грані перерізу ригелів, при яких зменшуються прольоти панелей і загальна товщина перекриття.

Попередньо в розрахунку призначаємо ширину поперечних ребер: понизу, поверху (см). Ширина повздовжніх ребер (без урахування товщини швів між панелями) понизу, поверху (см). Висоту ребер визначаємо розрахунком. Армуння ребер такої ширини допускається одною сіткою (плоским каркасом з одним робочим стержнем).

В якості напруженої арматури по довжині елементів до 12м слід приймати стержневу термічно зміцнену арматуру класів Ат500С, Ат600С, А600, А800, Ат800, А1000.

Вибір марки бетону для напружених залізобетонних елементів:

Ат500С-В20, А600-В15, А800-В20, А1000-В30-діаметр арматури до 20мм; Ат500С-В15, А600-В20, А800-В25-діаметр арматури більше 20мм.

Полиці плит розраховують на міцність по методу граничної рівноваги, як плита, затиснута по контурах в поперечних і повздовжніх ребрах.

Поперечні ребра розраховують як двопрогінні, а повздовжні ребра – як шарнірно оперти одно прогонні балки таврового перерізу.

Збір навантажень на 1м² плити перекриття (кн.)

Умовно вирізуємо 1*1м плити та збираємо навантаження зверху вниз. Сбір навантаження приведений в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 Збір навантажень на 1м² плити (кн.)

Навантаження	Нормативне	Коефіцієнт перевантаження	Розрахункове
<u>Постійне від ваги:</u> 1.Підлога з плитки t-мм, ρн- кг/м ³	1*1*t*ρн=q ₁	V _f =1,1	q ₁ * V _f =g ₁
2.Шар цементного розчину t-мм, ρн- кг/м ³	1*1*t*ρн=q ₂	V _f =1,2	q ₂ * V _f =g ₂
3.Шар ізоляції t- мм, ρн-кг/м ³	1*1*t*ρн=q ₃	V _f =1,3	q ₃ * V _f =g ₃
4.Залізобетонна плита t-мм, ρн- кг/м ³	1*1*t*ρн=q ₄	V _f =1,1	q ₄ * V _f =g ₄
Підсумок	q=q ₁ +q ₂ +q ₃ +q ₄		g=g ₁ +g ₂ +g ₃ +g ₄
Тимчасова	V _н	V _f =1,4	V _p = V _н * V _f
Всього	P _н =q+V _н		P _p =g+V _p

Розрахунок полиці панелі на вплив рівномірно розподіленого навантаження

Розрахункове навантаження на 1м² полиці:

постійна (див. табл. 3.1)

від ваги підлоги $g_{\text{підл}}=g_1+g_2+g_3$ (кн.)

від ваги плити висотою h^1 $g_{\text{плити}} = h^1 * \rho * V$

(кн.) підсумок $g_{\text{підс}} = g_{\text{підл}} + g_{\text{плити}}$

(кн.)

тимчасова $V_p = V_n * V_f$

(кн.) всього $P_p = g_{\text{підс}} + V_p$

(кн.)

Розраховуємо полицю ребристої панелі, як плиту, защемлену по контуру.

Поперечні ребра ділять полицю панелі на чарунки, близьких до квадратних.

Прогін плити встановлюють з урахуванням ширини повздовжніх ребер зверху (мм) і товщину шва замоноличування панелей 40мм, L,м, по формулі:

$$L = v_f^1 - v_n * 2 - 0,04,$$

де v_f^1 - ширина панелі, м;

v_n - ширина повздовжніх ребер поверху, м.

Згинальний момент на ширині перерізу, якій дорівнює прогону квадратної

плити M , $кн.M$, визначається по формулі:

$$M = \eta_1 * P * L^3 / 48,$$

де η_1 - коефіцієнт зменшення площі перерізу; P - розрахункове навантаження, кн.;
 L - проліт плити без повздовжніх ребер, м.

Визначаємо робочу висоту полиці панелі h_0 , см, по

$$\text{формулі: } h_0 = h^1 - a,$$

де h^1 - товщина полиці, см;
 a - захисний шар бетону, см.

Визначаємо коефіцієнт A_0 по формулі:

$$A_0 = M / V_{\text{вi}} * R_b * L * h^2$$

де M - згинальний момент, кн.м;
 $V_{\text{вi}}$ - коефіцієнт умови роботи бетону; R_b - розрахунковий опір бетону, МПа;
 L - прогін плити без повздовжніх ребер, см;
 h_0 - робоча висота полиці панелі, см.

Визначивши A_0 , з таблиці 3.1 сторінка 89 Т.Н.Цай визначаємо коефіцієнт η . Полиця панелі переважно армується зварними сітками або рулонними. Стержні, які йдуть вздовж прогону плити, називаються робочими, а стержні перпендикулярного напрямлення – розподільними (монтажними). Стержні робочої арматури мають діаметр 3-10мм і розміщуються по ширині плити з кроком 50-300мм. Розподільні стержні мають дещо менший діаметр і крок 200-300мм.

Площа перерізу арматури A_s , см², що вимагається, попередньо взявши її розрахунковий опір, R_s , МПа, визначається за формулою:

$$A_s = M / \eta * h_0 * R_s,$$

де M - згинальний момент, кн.м; η - табличний коефіцієнт;
 h_0 - робоча висота, см;
 R_s - розрахунковий опір арматури, МПа.

На ширину L плити необхідно взяти визначену кількість стержнів s кроком 50-300мм, щоб отримана площа $A^1_s \geq A_s$.

Можна прийняти рулону сітку 200/200/3/3....100/100/4/4 позначимо її С-1, котра розгортається вздовж панелі з відгинанням в верхню зону над поперечним

ребром. Над повздовжніми ребрами встановлюємо сітку С-2 з поперечною робочою арматурою 200/200/3/3.

Перевірка міцності полиці панелі на дію зосередженої сили

Несучу здатність перерізу плити визначають з урахуванням товщини захисного шару бетону для кожного напрямку стержнів арматури, для одного 10мм, для іншого 13мм.

Товщина стиснутої зони бетону X , см, визначається по формулі: $X = R_s * A_s / V_{bl} * R_b * L$,

Корисна висота перерізу h_{01} , h_{02} , см, визначаємо по формулам: $h_{01} = h - a_1$, $h_{02} = h - a_2$.

Згинальний момент в граничному стані M_1 , M_2 , МПа*см³, визначається по формулам:

$$M_1 = R_s * A_s (h_{01} - X/2),$$
$$M_2 = R_s * A_s (h_{02} - X/2).$$

Згинальний момент в перерізі від власної ваги конструкції M , МПа*см³, визначається за формулою:

$$M = \eta * g * L^3 / 48 \quad (\text{кН.м} \rightarrow \text{МПа} * \text{см}^3)$$

Розрахункова зосереджена сила V , кН., визначається за формулою: $V = 8(M_1 + M_2 - 2M) / \eta * L$

$$(\text{МПа} * \text{см}^2 \rightarrow \text{кН.})$$

Нормативна зосереджена сила V_{ser} , кН., визначається за формулою:

$$V_{ser} = V / Y_f,$$

де V розрахункова зосереджена сила, кН.; Y_f коефіцієнт, який дорівнює 1.2.

Розрахунок поперечного ребра панелі

Розрахункове навантаження на поперечне ребро:

розподілене навантаження за законом трикутника з максимальним значення:

$$g_{\max} = g^*(L+m) \text{ кН./м}$$

$$V_{\max} = V_p * (L + m) \text{ кН./м}$$

$$\text{Підсумок } P_{\max} = g_{\max} + V_{\max} \text{ кН./м}$$

рівномірно розподілене навантаження, постійна від ваги поперечного ребра g_3 , кН./м, визначається за формулою при $h = 0,15L$ (м):

$$g_3 = (h_p - h^1) * (a + m) * 0,5 * \rho_n * V_f,$$

де h_p - висота ребра, м;
 h^1 - висота полки панелі,
 $m; a, m$ - розміри ребра, м;
 ρ_n - питома вага залізобетону,
 кН.; V_f - коефіцієнт
 перевантаження.

Розрахунок поперечного ребра панелі, як балки що вільно лежить на опорах при L (м).

По міцності перерізу, нахиленого до повздовжньої вісі:

поперечна сила в опорному перерізі Q , кН., визначається за формулою:

$$Q = P_{\max} * L / 4 + g_3 * L / 2$$

Перевірка умови при v (см) и h_0 (см), яка визначається за формулою:

$$0,6 * Y_{bi} * R_{bt} * v * h_0 \leq Q$$

де Y_{bi} - коефіцієнт умови роботи бетону, який дорівнює 0,85;
 R_{bt} - розрахунковий опір бетону на осьове розтягнення,
 МПа; v - опорна сторона ребра, см;
 h_0 - робоча сторона ребра, см.

Якщо умова виконується, то від дії головних розтягуючи напружень в бетоні не утворюються похилі тріщини.

Поперечна арматура призначається відповідно розрахунку.

по міцності перерізу, нормального до поздовжньої вісі;

згинальний момент на середині прогону M , кН.м, визначається за формулою:

$$M = P_{\max} * L^2 / 12 + g_3 * L^2 / 8$$

В розрахунок вводять ширину стиснутої полиці $v_f^1 = L / 3$ (см). Визначаємо коефіцієнт A_0 по формулі:

$$A_0 = M / Y_{bi} * R_b * h_0^2 * v_f^1$$

Знаючи коефіцієнт A_0 , за таблицею визначаємо коефіцієнт η .

Необхідна площа перерізу арматури A_s , см^2 , визначається за формулою:

$$A_s = M / \eta * R_s * h_0$$

Приймаємо робочу арматуру з класу А(с)300, А400....

Конструктивна поперечна арматура з класу ВР-1 $\phi 3-6$ мм з відстанню між стержнями $s = h/2 \leq 150$ мм.

Визначаємо зусилля в поперечній арматурі на одиницю довжини ребра q_{sw} , МПа.см, за формулою:

$$q_{sw} = R_{sw} * A_{sw} * \pi / S,$$

де R_{sw} - розрахунковий опір поперечної арматури розтягу, МПа.;

A_{sw} - площа перерізу поперечної арматури, яка перетинає нахильні перерізи, см²;

π - кількість стрижнів, шт.;

S - крок між поперечними стрижнями, см.

Повздовжня поперечна сила, що сприймається бетоном і хомутами чи перевірка міцності нахильного перерізу по поперечній силі Q_{x6} , МПа.см², визначається за формулою:

$$Q \leq Q_{x6} = 2 * 2 * Y_{bi} * R_{bt} * v * h^2 * q_{sw},$$

Як що умова виконується, то міцність похилого перерізу по поперечній силі забезпечена.

Розрахунковий прогін повздовжніх ребер панелі і навантаження на ребра.

Розрахунковий прогін L_0 , м, збірної панелі, який вільно спирається на консольні звіси полиць ригеля, визначається за формулою:

$$L_0 = L - 0,5,$$

Висоту перерізу панелі приймаємо наближено рівною $1/20$ прогону. Корисна висота перерізу h_0 , см, визначається за формулою:

$$h_0 = h - a,$$

Навантаження (кН/м) на повздовжні ребра панелі при ширині вантажної площі l_f^1 записуємо в таблицю 3.2

Таблиця 3.2 Збір навантажень на повздожнє ребро (кН).

Навантаження	Нормативне	Коефіцієнт перевантаження	Розрахункове
Постійне від ваги: підлога з плитки	$q_1 * b_f^1$	$V_f=1,1$	
Шар цементного розчину	$q_2 * b_f^1$	$V_f=1,2$	
Шар ізоляції	$q_3 * b_f^1$	$V_f=1,3$	
Полка панелі	$h_f^1 * \rho_n * b_f^1$	$V_f=1,1$	
Поперечні ребра	$g_3 * b_f^1$	$V_f=1,1$	
Повздожні ребра	$(h-h_f^1) * (a+c) * \rho_n$	$V_f=1,1$	
Швів замонолічування	$h * t * \rho_n$	$V_f=1,1$	
Підсумок			
Тимчасова	$V_p * b_f^1$	$V_f=1,4$	
Всього	R_n		R_p

Розрахунок по міцності перерізів, нормальних до повздожньоївісі панелі.

Згинальний момент від розрахункового навантаження в перерізі на середині прогону M , кН, визначається за формулою:

$$M=0,125 * R_p * L^2,$$

де R_p - розрахункове навантаження, кН; L_0 — розрахунковий прогін, м.

Ширина панелі поверху дорівнює b_f^1 (см) $b_f^1 = b - 2$

Згинальний момент M_1 , кНм, який сприймається стиснутою полицею перерізу і розтягнутою арматурою:

$$M_1 = Y_{bi} * R_b * b_f^1 * h_f^1 * (h_0 - h_f^1 / 2)$$

Так як $M_1 \geq M$, то нейтральна вісь проходить в полиці і переріз панелі повинно розглядати як прямокутний $b_f^1 * h$.

Визначаємо коефіцієнт A_0 за формулою:

$$A_0 = M / Y_{bi} * R_b * b_f^1 * h^2$$

Знаючи величину коефіцієнта A_0 , за допомогою відповідної таблиці знаходимо коефіцієнт η .

Необхідний переріз напруженої арматури A_p , см², с розрахунковим опором R_{sp} , МПа, враховуючи наближене значення коефіцієнта $Y=1.15$ і беручи до уваги

ненапружені повздовжні стрижні каркасу з арматури А400 і її розрахунковий опір R_s , знаходимо за формулою:

$$A_p = M / \eta * h_0 * R_{sp} * Y - R_s * A_s / Y * R_{sp}$$

Отже приймаємо два стрижня, та по отриманій площі підбираємо діаметр.

Розрахунок по міцності перерізів, похилих до повздовжньої вісі панелі, на дію поперечної сили

Поперечна сила від розрахункового навантаження в опорних перерізах повздовжніх ребер панелі Q , кН., визначається за формулою:

$$Q = 0,5 * P * L$$

Перевірка умови при ширині перерізу без урахування швів замонолічування, де $v = c * 2$, за формулою:

$$0,35 * Y_{bi} * R_b * v * h_0 \geq Q$$

Якщо умова дотримується, отже міцність бетону буде забезпечена і розміри перерізу ребер достатні.

Перевірка другої умови за формулою:

$$0,6 * Y_{bi} * R_{bt} * v * h_0 \geq Q$$

Якщо умова не виконується, то від дії головних розтягуючих напружень у бетоні утворюються похилі тріщини. Належно необхідний розрахунок поперечної арматури.

Відстань між поперечними стержнями призначають на при опорних ділянках повздовжніх ребер які дорівнюють $1/4$ прогону $s = h/2$. Площа перерізу поперечних стрижнів A_{sw} , см², визначають з умови при арматурі класу ВР1, за формулою:

$$A_{sw} = Y_{bi} * R_{bt} * v * s / 2 * R_{sw}$$

Приймаємо два стрижня, де $A_s \geq A_{sw}$

Визначаємо зусилля q_{sw} , МПа*см, в поперечних стрижнях на одиницю довжини елемента за формулою:

$$q_{sw} = R_{sw} * A_{sw} / s$$

Перевірка міцності нахильного перерізу по поперечній силі Q_{x6} , кН, за формулою:

$$Q_{x6} = 2 * 2 * Y_{bi} * R_{bt} * v * h_0^2 * q_{sw}$$

Так як $Q \leq Q_{x6}$ то міцність нахильного перерізу по поперечній силі

забезпечена.

Розрахунок багатопустотної панелі покриття, перекриття

Визначення розрахункових характеристик

Потрібно розрахувати збірну залізобетонну панель перекриття для житлового будинку. Панель є згинаючим елементом, а значить розрахунок ведеться по першій групі граничного стану. При розрахунку розглядаються нормальний і похилий перетини по яким може руйнуватись панель перекриття. Межа вогнестійкості панелі 1 година.

При розрахунку треба прийняти: номінальну довжину, номінальну ширину, номінальну висоту.

Глибина спірання панелей повинна бути не менше 100мм.

Панель перекриття відноситься до третьої категорії тріщиностійкості, у них допускаються тріщини при експлуатації, при цьому ширина тріщин повинна бути не більше 0,3мм.

Для забезпечення розподілу навантаження на суміжні панелі і поліпшення звукоізоляції перекриттів і покриттів необхідно ретельне заповнення швів важким бетоном класу не нижче В15.

Усі каркаси, що мають повздовжні стрижні різного діаметра, влаштовуються таким чином, щоб великий діаметр знаходився у верхній зоні панелі.

Панелі перекриттів армують напруженими стрижнями зі сталі класу: А500с, А600, А800....

Захисний шар бетону до низу робочої арматури проймається 20мм.

Метод натягу арматури-електротермічний. При натягу температура електронагріву стрижнів повинна чітко контролюватися і не перевищувати 400°C, а також повинні вироблятися контрольні іспити зразків стрижнів після електронагріву. Довжина натягуючого стрижню умовно рівна довжині панелі. Кінці арматури, що напружуються, повинні бути захищені шаром розчину товщиною не менше 5мм.

Верхні сітки, каркаси виготовляються з арматури класу ВР1. Виготовлення каркасів і сіток повинне вироблятися контактним точковим зварюванням.

Монтажні петлі виготовляються зі сталі А240. Проектна марка бетону В15 і більше.

Бетон для панелей повинен виготовлятися на фракціонованому, не забрудненому щебені зі скельних порід типу граніту, вапняку і інших.

Відхилення від розмірів панелей не повинні перевищувати по довжині ± 6 мм, по товщині і ширині ± 5 мм, по довжині вкладишів ± 10 мм.

Панелі слід зберігати в робочому положенні, між панелями повинні бути вкладені дерев'яні прокладки прямокутного перерізу.

Прокладки під нижній ряд панелей слід укласти по щільній, ретельно вирівняній основі.

3.2.2 Збір навантаження на 1м² плити перекриття

Умовно вирізуємо 1*1м плити та збираємо навантаження зверху вниз. Сбір навантаження приведений в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 Збір навантажень на 1м² плити (Н)

Навантаження	Нормативне	Коефіцієнт перевантаження	Розрахункове
<u>Постійне від ваги:</u> 1. Підлога з плитки t-мм, ρ _н -кг/м ³	1*1*t*ρ _н =q ₁	V _f =1,1	q ₁ * V _f =g ₁
2. Шар цементного розчину t-мм, ρ _н -кг/м ³	1*1*t*ρ _н =q ₂	V _f =1,2	q ₂ * V _f =g ₂
3. Шар ізоляції t-мм, ρ _н -кг/м ³	1*1*t*ρ _н =q ₃	V _f =1,3	q ₃ * V _f =g ₃
4. Залізобетонна плита t-мм, ρ _н -кг/м ³	1*1*t*ρ _н =q ₄	V _f =1,1	q ₄ * V _f =g ₄
Підсумок	q ^н =q ₁ +q ₂ +q ₃ +q ₄		g ^п =g ₁ +g ₂ +g ₃ +g ₄
Тимчасова	V _н	V _f =1,4	V _р = V _н * V _f
Всього	P _н =q ^н +V _н		P _р =g ^п +V _р

3.2.3. Визначення навантажень та зусиль

На 1м довжини панелі шириною В(см) діють наступні навантаження (Н/м): нормативне постійне q_н, Н/м, знаходимо по формулі:

$$q_n = q^n * B,$$

де q^н - нормативне навантаження,

Н/м; B - ширина панелі, м.

розрахункове постійне g_р, Н/м, знаходимо по формулі:

$$g_p = g^p * B,$$

де g^п - розрахункове навантаження, Н/м.

тимчасове нормативне φ_н, Н/м, знаходимо по формулі:

$$\varphi_n = V_n * B,$$

де V_n - тимчасове розрахункове навантаження, Н/м.
тимчасове розрахункове φ_p , Н/м, знаходимо по формулі:

$$\varphi_p = V_p \cdot V,$$

де V_p - тимчасове розрахункове навантаження, Н/м.

Підсумкове нормативне навантаження P_n , Н/м, знаходимо по формулі: $P_n = g_n + \varphi_n$

Підсумкове розрахункове навантаження P_p , Н/м, знаходимо по формулі: $P_p = g_p + \varphi_p$

Визначаємо розрахункову довжину L_o , м, за формулою:

$$L_o = L - 0,2/2 - 0,1/2,$$

де L - номінальна довжина плити, м.

Визначаємо розрахунковий вигинаючий момент від повногорозрахункового навантаження M , Н*м, за формулою:

$$M = P_p \cdot L^2 \cdot \gamma_n / 8,$$

де P_p - підсумкове розрахункове навантаження, Н/м; L_o - розрахункова довжина плити, м;
 γ_n - коефіцієнт умови роботи бетону.

Максимальна поперечна сила від розрахункового навантаження Q , Н, визначається за формулою:

$$Q = P_p \cdot L_o \cdot \gamma_n / 2.$$

Визначення кількості пустот

Знаючи ширину плити B (мм), висоту плити 220мм, діаметр пустот 159мм, відстань між ними 26 мм, визначаємо кількість пустот n , шт., за формулою:

$$n = B/26 + 159$$

Визнаємо ширину крайних ребер C , мм, за формулою:

$$C = B - (n \cdot 159) - (n - 1) \cdot 26 / 2$$

Визначаємо відстань від пустоти до зовнішньої поверхні плити h_n , мм, за формулою:

$$h_n = h - 159 / 2$$

Розрахунок на міцність нормальних перерізів

Панель розраховуємо як балку прямокутного перерізу з заданими розмірами b^1 - h (см). В розрахунку поперечний переріз пустотної панелі приводимо до еквівалентного двотаврового перерізу, замінюючи площу круглих пустот прямокутником тієї ж площі. Висоту прямокутника h_1 , см, знаходимо по формулі:

$$h_1 = 0,9 * d$$

де d - діаметр пустот, см.

Визначаємо розрахункову висоту стиснутої полки h_f^1 , см за

$$h_f^1 = h - h_f / 2,$$

де h - висота перерізу панелі, см;

h_1 - висота прямокутника, см.

Визначаємо приведену товщину ребра b_p , см, за формулою:

$$b_p = b - n * h_1,$$

де b - розрахункова ширина панелі,

см; n - кількість пустот, шт.;

h_1 - сторона прямокутника, см.

Приймаємо висоту перерізу h . Відношення $h_f^1 / h > 0,1$, значить у розрахунок вводимо всю товщину.

Визначаємо робочу висоту h_o , см. За формулою:

$$h_o = h - a,$$

де h - висота таврового перерізу,

см; a - захисний шар бетону, см.

Визначаємо несучу здатність полиці таврового перерізу $M_{пер}$, Н*см, за формулою:

$$M_{пер} = R_b * Y_{bi} * b_f^1 * h_f^1 * (h_o - 0,5 * h_f^1) \geq M,$$

де R_b - розрахунковий опір бетону на осьове стискання, МПа;

Y_{bi} - коефіцієнт умови роботи бетону;

b_f^1 - ширина полиці таврового перерізу, см;

h_f^1 - висота полиці таврового перерізу, см.

Оскільки $M_{пер} > M$, то нейтральна вісь проходить в полиці таврового перерізу і конструкцію розраховуємо як прямокутний переріз.

Визначаємо коефіцієнт A_o , за формулою:

$$A_o = M/R_b * b^1 * h^2 * Y_{bi},$$

де M -розрахунковий вигинаючий момент,

$H^*m; h_o$ - робоча висота, см;

R_b - розрахунковий опір бетону на осьове стискання,

МПа; Y_{bi} - коефіцієнт умови роботи бетону;

b^1 - ширина полиці таврового перерізу, см.

Визначивши A_o , по таблиці 3,1 (Т.Н.Цай, том 2), знаходимо коефіцієнт η ,
 ξ . Визначаємо висоту стиснутої зони X , см, за формулою:

$$X = \xi * h_o \leq h^1$$

Оскільки умова виконується, то нейтральна вісь проходить в межах стиснутої зони панелі.

Визначаємо площу перерізу повздовжньої арматури A_s , см², за формулою:

$$A_s = M/R_s * \eta * h_o * Y_{bi},$$

де R_s - розрахунковий опір арматури, МПа;

M - розрахунковий вигинаючий момент,

$H^*m; h_o$ - робоча висота, см;

η - табличний коефіцієнт;

Y_{bi} - коефіцієнт умови роботи бетону.

Визначивши A_s , приймаємо напружені стрижні з арматури класу А600, А800...., та рівномірно їх розподіляємо в нижній розтягнутій зоні, ставлячи по одному стержню в крайніх ребрах, решта в середньому прольоті, допускається через одну пустоту.

Розрахунок на міцність похилих перерізів.

Перевіряємо умову необхідності постановки поперечної арматури для багатопустотної панелі. При розрахунку елементів на дію поперечної сили потрібно щоб виконувалась перша умова, яка визначається за формулою:

$$Q \leq k_1 * R_b * b_p * h_o * Y_{bi},$$

де Q - максимальна поперечна сила, кН;

k_1 - коефіцієнт для важкого бетону, який дорівнює 0,35.

Оскільки умова виконується, то міцність бетону достатня і переріз підібрано правильно.

Перевіряємо другу умову за формулою:

$$Q \leq k_1 * R_{bt} * b_p * h_o * Y_{bi},$$

де R_{bt} - розрахунковий опір бетону на осьовий розтяг,

МПа; k_1 - коефіцієнт для важкого бетону, який дорівнює 0,6.

Якщо дана умова не виконується, то від дії головних розтягуючи напружень в бетоні утворюються похилі тріщини. Отже необхідний розрахунок поперечної арматури. Призначаємо поперечні стрижні діаметром 3 або 4мм з класу арматури ВР1 через 10см біля опор на ділянках 1/4 прольоту. В кінці цих ділянок, тобто на відстані 1/4 від опори повинна виконуватись умова, яка визначається за формулою:

$$Q * (L_o/2 - L_o/4) / L_o/2 \leq k_1 * R_{bt} * b_p * h_o * Y_{bi}$$

Якщо умова виконується, то постановка поперечної арматури в середині прольоту не потрібна.

Якщо в нижню сітку включити повздовжні стрижні, то каркаси біля опор можна обривати на 1/4 прольоту панелі. В середній частині панелі для зв'язку повздовжніх стрижнів каркаса по конструктивним міркуванням ставимо поперечні стрижні через 0,5м.

Оскільки друга умова виконується, то поперечна арматура передбачається з конструктивних умов, розташовуючи її з кроком, який визначається за формулою:

$$S = h/2,$$

Перевіряємо міцність нахилоного перерізу у опори на одиницю довжини панелі q_x , МПа*см, за формулою:

$$q_x = R_{sw} * A_{sw} * n / S,$$

де R_{sw} - розрахунковий опір поперечної арматури,

МПа; A_{sw} - площа перерізу хомутив, см²;

n - кількість каркасів, шт;

S - крок між поперечними стрижнями, см.

Перевіряємо міцність нахилоного перерізу по поперечній силі Q_{x6} , МПа*см², за формулою:

$$Q_{x6} = 8 * R_{bt} * b_p * h^2 * q_x * Y_{bi},$$

Оскільки умова виконується, то міцність нахилоного перерізу по поперечній силі забезпечена.

Розрахунок залізобетонної колони

Розрахункові дані для елемента

Дати характеристику колони. Основні застосування. Номінальні розміри: довжина, ширина, висота. Клас бетону, розрахункова характеристика. Сітка колон. Захисний шар бетону. Сумісна робота бетону і арматури в стиснутих елементах. Види армування стиснутих елементів.

Розрахунок колони виконують з урахуванням нормальної сили від вертикальних навантажень і згинальних моментів, від випадкових ексцентриситетів в стиках, від непівосності колон при монтажі.

Якщо згинальні моменти діють в 2-х площинах, розрахунок ведеться колон до перевірки перерізів на косе позацентрове стискання. Для спрощення розрахунків допускається виконувати розрахунки на звичайне позацентрове стискання при дії згинального моменту в одній площині, при цьому величина згинального моменту з деяким запасом умовно приймається рівною сумі величин моментів що діють в обох розрахункових площинах.

Під випадковим ексцентриситетом розуміють безумовно виконуючий ексцентриситет від неврахованих в розрахунках факторів, тому навіть центральне стиснуті елементи повинні розраховуватись як позацентрове стиснуті випадковим ексцентриситетом. Величина цього ексцентриситету приймається рівною більшому з 2-х значень $h_k/30$ висоти перерізу і $L/600$ довжини елемента, але не менше 1см.

При нульовому розрахунковому ексцентриситеті і наявності тільки випадкового ексцентриситету елементи прямокутного перерізу з симетричною арматурою А(с)300, А400, при розрахунковій довжини дозволяється розраховувати по спрощеній методиці.

Практичне рішення ведуть в такій послідовності: а) при перевірці міцності запроєктованого перерізу розрахунок проводиться послідовним визначенням коефіцієнтів ϕ_b , $\phi_{ж}$ по таблицям і потім визначають коефіцієнт ϕ , який враховує

тривалість завантаження, гнучкість і характер армування по формулі:

$$\phi = \phi_0 + 2(\phi_j - \phi_0) * \alpha \leq \phi_j,$$

де ϕ_0 , ϕ_j - вибирають з таблиць в залежності від величин повздовжньої сили, постійних тривалих і короткочасних навантаж, гнучкості колони L_0/h і характеру армування;

α - граничний прогин колон.

$$\alpha = \mu * (R_s / R_b),$$

де μ - попередній коефіцієнт армування.

При слідуєчих армування	μ %	Коефіцієнт армування
0,8-1,8		0,01
1,8-2,8		0,02
2,8-3,8		0,03

За допомогою таблиць знаходимо значення ϕ , після чого перевіряємо міцність за умовою:

$$N \leq m * \phi * (R_b * A + R_s * A_s),$$

б) при підборі під задану навантагу тільки площі перерізу арматури користуються з умови формулою:

$$A_s + A_s^1 = N * 1000 / R_s * m * \phi * 100 - A * R_b / R_s,$$

Повздовжню арматуру для зниження гнучкості стержнів приймають по можливості більших розмірів. Плакси зварні каркаси об'єднуються в просторі шляхом встановлення з'єднувальних стержнів. Поперечну арматуру колон використовують для закріплення поздовжніх стержнів від бокового випинання, тому поперечні стержні приварюють по всій поверхні до кутових поздовжніх стержнів. Діаметр поперечної арматури призначають без спеціального розрахунку. Відстань між поперечними стержнями повинна бути не більше 20ϕ і не більше 500мм, де ϕ - найменший діаметр поздовжньої стиснутої арматури.

Хомути плетених каркасів повинні бути розміщені так, щоб поздовжні стержні розташовувалися в місцях перегину хомути, а самі перегини на відстані в плані не більше 400мм. В усіх інших випадках устанавлюють додаткові хомути або поперечні стержні з гаками-шпильками.

В стиснутих елементах найбільше повздовжнє армування зазвичай не перевищує 3%, а найменше повинне бути не менше 0,3-0,5%.

Збір навантажень на колону.

Навантаження на колону передаються від перекриття і від даху з грозової площі.

Умовно вирізаємо 1-1м і збираємо навантаження з урахуванням ваги панелі зверху вниз.

Дивись таблицю 3.1.1 Збір навантажень на 1м²плити (кН).

Визначення вантажної площі.

Вантажну площу визначають як добуток відстані між розбивочнимивисями.

Розрахунок колони для ярусу.

Розрахункова довжина ярусу приймається рівною висоті поверху.

Визначаємо нормативне навантаження від плити покриття (перекриття), діюче з урахуванням вантажної площі $N_{нп}$, кН, по формулі:

$$N_{нп} = P_n * F_{гр},$$

де P_n - нормативне навантаження від плити покриття, кН; $F_{гр}$ – вантажна площа, м.

Визначаємо розрахункове навантаження від плити покриття (перекриття), діюче з урахуванням вантажної площі $N_{рп}$, кН, по формулі:

$$N_{рп} = P_p * F_{гр},$$

де P_p - розрахункове навантаження від плити покриття, кН.

Визначаємо нормативну вагу ригеля, $N_{нр}$, кН, за формулою:

$$N_{нр} = a * b * h * \rho_n,$$

де a, b, h - геометричні характеристики ригеля, м.; ρ_n - питома вага залізобетону, кг/м³.

Визначаємо розрахункову вагу ригеля, $N_{рр}$, кН, за

$$\text{формулою: } N_{рр} = N_{нр} * 1,1$$

Визначаємо нормативну вагу стінової панелі $N_{нсп}$, кН, за формулою:

$$N_{\text{нсп}} = a \cdot b \cdot h \cdot \rho_{\text{н}},$$

де a, b, h - геометричні характеристики стінової панелі,
 m ; $\rho_{\text{н}}$ - питома вага залізобетону, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Визначаємо розрахункову вагу стінової панелі $N_{\text{рсп}}$, кН , за

$$\text{формулою: } N_{\text{рсп}} = N_{\text{нсп}} \cdot 1,1$$

Визначаємо нормативну вагу колони $N_{\text{нк}}$, кН , за формулою:

$$N_{\text{нк}} = a \cdot b \cdot h \cdot \rho_{\text{н}},$$

де a, b, h - геометричні характеристики колони,
 m ; $\rho_{\text{н}}$ - питома вага залізобетону, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Визначаємо розрахункову вагу колони $N_{\text{рк}}$, кН , за

$$\text{формулою: } N_{\text{рк}} = N_{\text{нк}} \cdot 1,1,$$

Визначаємо нормативне навантаження, що сприймається ярусом колони $N_{\text{н}}$, кН , за формулою:

$$N_{\text{н}} = N_{\text{нп}} + N_{\text{нр}} + N_{\text{нсп}} + N_{\text{нк}},$$

Визначаємо розрахункове навантаження, що сприймається ярусом колони $N_{\text{р}}$, кН , за формулою:

$$N_{\text{р}} = N_{\text{рп}} + N_{\text{рр}} + N_{\text{рсп}} + N_{\text{рк}},$$

Визначаємо відношення нормативного навантаження та розрахункового для знаходження коефіцієнта ϕ , який враховується при повздовжньому згині за формулою:

$$N_{\text{н}} / N_{\text{р}},$$

Визначаємо гнучкість колони, λ , за формулою:

$$\lambda = L_0 / h \geq 4,$$

де L_0 - розрахункова довжина колони,
 m ; h - переріз колони, m .

При виконанні цього відношення потрібно враховувати дію прогину на значення ексцентриситету повздовжнього зусилля ϵ , що отримується з статичного розрахунку рам. Ця величина не повинна бути менше випадкового ексцентриситету, який визначається за формулою:

$$\epsilon = h_k / 30,$$

Попередньо прийнявши коефіцієнт армування μ , визначаємо граничний прогин колони α за формулою:

$$A = \mu * R_s / R_b,$$

Визначаємо коефіцієнт повздовжнього згину ϕ за емпіричною формулою з урахуванням дії навантаження, гнучкості колони та характер армування:

$$\phi = \phi_0 + 2(\phi_k - \phi_0) * \alpha \leq \phi_k,$$

Визначивши коефіцієнт повздовжнього згину, знаходимо площу перерізу симетрично розташованої робочій арматурі $A_s + A^1_s$, см^2 , за формулою:

$$A_s + A^1_s = N * 1000 / R_s * m * \phi * 100 - A * R_b / R_s,$$

По знайдений площі $A_s + A^1_s$ знаходимо кількість стержнів та діаметр робочої арматури.

Перевірка панелі на монтажні навантаження

Збірні залізобетонні конструкції піддаються різним силовим діям ще до встановлення і кінцевого закріплення їх в проектне положення. А саме в процесі витягування з форм при піднятті, перевозці, складування.

При цьому їх розрахункові схеми можуть відрізнятися від розрахункових, відповідаючи їхньому проектному положенню.

Власна вага елемента є основним навантаженням, яке при монтажі в момент піднімання прикладається відразу і наносить динамічні навантаження. При використанні для піднімання збірного елемента 4 петель, нормативне навантаження від власної ваги вважають розподіленим на 3 петлі. Анкерування петель здійснюється шляхом запуску на глибину не менше 30 діаметрів стрижня. Стрижні петель повинні закінчуватися крюками.

Визначаємо нормативну вагу конструкції N_H , кН, за

$$\text{формулою: } N_H = a * v * h * \rho_n,$$

де a , b , h - геометричні розміри конструкції, м;

ρ_n - питома вага залізобетонної конструкції, кг/м^3 .

Визначаємо розрахункову вагу конструкції з урахуванням коефіцієнту динамічності N_p , кН, за формулою:

$$N_p = N_n * 1,5,$$

Визначаємо вагу, яка сприймається одною петлею P , кн., за формулою:

$$P = N_p / 3.$$

Підбираємо діаметр стрижнів.

4 Технологія і організація будівельного виробництва (будівельно-виробнича частина)

Технологічна карта

Область застосування технологічної карти

Основним документом будівельного процесу, який регламентує його технологічні та організаційні положення є технологічна карта.

Технологічна карта – один із основних елементів ПВР, який складається із комплексу інструкцій по раціональній технології і організації будівельного виробництва.

Задача технологічної карти - зменшення трудомісткості, покращення якості і зниження вартості БМР. Вона передбачає застосування технологічних процесів, які забезпечують потрібний рівень якості робіт, взаємозв'язок операцій в часі та просторі, а також дотримання умов охорони праці.

Технологічні карти на виконання окремих видів робіт розробляють з метою встановлення способів і методів виконання окремих операцій, встановлення їх послідовності та тривалості, визначення необхідної кількості працюючих, матеріально-технічних ресурсів.

При розробці технологічної карти в основу проектування покладені наступні принципи:

- прогресивна технологія і передові методи ведення будівельного процесу;
- комплексна механізація з використанням машин та механізмів;
- виконання будівельного процесу поточними методами;
- наукова організація праці;
- обґрунтування методу виробництва робіт техніко – економічними розрахунками;
- дотримання правил охорони праці і техніки безпеки при проектуванні технологічної послідовності виробництва.

Технологічна карта має вісім розділів:

- область застосування – вказують умови виконання будівельного процесу та його склад;
- технологія і організація ведення процесу – вказується технологічна послідовність, виконання операцій і всі потрібні схеми і механізми;
- калькуляція трудових витрат – виконується розрахунок заробітної плати і трудомісткості;
- графік виконання робіт – визначається тривалість виконання операцій, графічне відображення виконання даної роботи;
- матеріально – технічні ресурси – вказують необхідний обсяг матеріалів, інструментів та механізмів;
- контроль якості робіт – вказується перелік операцій, що підлягають контролю, види і способи контролю, а також вказівки до здійснення контролю якості;
- охорона праці;

- техніко – економічні показники.

Технологія і організація ведення технологічного процесу

В даному розділі висвітлюються наступні питання:

- загальний зміст і структура будівельних процесів, умови, режими, методи, способи і прийоми їх виконання, трудові, матеріально-технічні, нормативно-правові;
- сутність процесів, які лежать в основі перетворення матеріальних елементів на будівельну продукцію із застосуванням сучасних технологій та методів виконання робіт.
- детальний поопераційний опис всіх операцій, з яких складається дана робота.

Визначення обсягів робіт

В даному розділі визначається об'єм робіт, згідно завдання на дипломне проектування.

Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість – витрати праці на одиницю будівельної продукції.

Трудомісткість залежить від кваліфікації виконавців та ступеню досконалості технічного процесу і розраховується на основі витрат праці та часу на виконання даних будівельних робіт.

Трудомісткість – величина змінна, яка залежить від кваліфікації виконавців, ступеню досконалості технологічного процесу і залежить від місцевих умов. Нормативна трудомісткість розраховується на основі діючих виробничих норм та витрат часу на комплекс будівельних процесів, необхідних для вироблення відповідної будівельної продукції.

Трудомісткість T , люд.-дн, визначається за формулою:

$$T = \frac{V \cdot Hq}{K \cdot t_{зм}}$$

де: V – об'єм робіт;

$t_{зм}$ – тривалість зміни, 8 годин;

K – коефіцієнт при нормі часу,

H_q – норма часу, яка приймається згідно ДБН.

Норма часу - це час, який встановлено на виконання одиниці продукції робітником відповідного фаху і кваліфікації в умовах правильної організації праці і виробництва.

Визначення тривалості виконання робіт

Тривалість виконання робіт t , дн, визначається за формулою:

$$t = \frac{T}{m \cdot n},$$

де: T - трудомісткість виконання робіт, люд.-дн;

m - кількість змін;

n - кількість робітників, чол..

Кількість робітників та склад ланки приймається згідно об'єму робіт.

Матеріально-технічні ресурси

Для виконання робіт, які вказані в технічному завданні необхідно підібрати інструменти та інвентар згідно ДБН у вигляді таблиці, наприклад для облицювальних робіт:

Таблиця 4.1 Нормокомплект

Найменування	Призначення	Кільк. шт.
Строп чотирьох – гілковий	Для переміщення вантажів	1
Кельма	Для вирівнювання розчину	4
Лопата	Для подачі розчину	2
Метр складний	Для розмітки і контролю	1
Лом будівельний	Для вивірення плит	2
Висок будівельний	Для контролю вертикальності	1
Пасок запобіжний	Для роботи на висоті	2
Драбина інвентарна	Для роботи на висоті	2
Рукавиці брезентові	Для індивідуального захисту	10
Кирочка двостороння	Для рубки і обтісування цегли	2
Рівень будівельний	Для контролю горизонтальності	2

Вимоги до якості робіт

Якість будівельної продукції – сукупна властивість, яка характеризує спроможність виробленої продукції задовольняти вимоги щодо її призначення.

Якість будівельної продукції визначається: загальним рівнем проектних рішень, відповідності цих рішень сучасним вимогам науково-технічного прогресу та будівельним нормам і правилам.

Виробничий контроль якості виконують під час підготовки і виконання будівельно-монтажних робіт, він охоплює:

- вхідний контроль;
- операційний контроль;
- приймальний контроль.

Вхідний контроль - це перевірка якості конструкцій заводського виготовлення, будівельних матеріалів і виробів та проектно-кошторисної документації.

Операційний контроль здійснюють під час виконання окремих будівельних процесів і операцій або після їхнього завершення відповідно до вимог будівельних норм та технологічних карт.

Приймальний контроль – це перевірка якості робіт із встановленням відповідності їх проекту і нормативним вимогам.

Результати виробничого контролю фіксують у відповідних виконавчих документах, де наведено оцінку якості робіт, відповідність їх проекту і нормативним документам, а також прийняті методи, терміни і періодичність контролю.

Обов'язкові вимоги до якості будівельної продукції повинні забезпечувати:

- безпеку життя і здоров'я людини;
- охорону навколишнього середовища, високий рівень екологічної безпеки;
- раціональне використання усіх видів ресурсів.

Техніко-економічні показники

Економічність прийнятого рішення при розробленні технологічної карти визначається техніко-економічними показниками:

- 1) Об'єм робіт для основного будівельного процесу, який приймається згідно технологічної карти;
- 2) Тривалість процесів встановлюється по графіку їх виконання, згідно технологічної карти;

3) Трудомісткість всього об'єму робіт визначається загальними витратами праці, розрахованими в пункті 4.1.4;

4) Трудомісткість на одиницю продукції розраховується шляхом ділення сумарної трудомісткості на об'єм робіт;

5) Виробіток на одного працюючого в зміну в натуральному вигляді визначається відношенням об'єму робіт до загальної трудомісткості;

6) Продуктивність праці приймається нормативною за 100%, а прийнята визначається в залежності від виробітку – 115%.

Календарне планування

Призначення календарного плану

Календарний план будівництва – це документована модель будівельного виробництва, в якій встановлюють раціональну послідовність, черговість і терміни виконання робіт і будівельних процесів на кожному об'єкті окремо та на всіх об'єктах, які входять в склад будівельного комплексу або річну програму будівельно-монтажної організації.

Календарний план розробляється у складі ПВР і являється вихідним документом для формування договірних відносин між замовником і підрядчиком, виходячи з них планують потреби в основних матеріально-технічних ресурсах.

Призначення календарного плану – розробка та здійснення найбільш ефективної моделі організованого і технологічного взаємозв'язку робіт в часі і просторі на одному об'єкті або групи об'єктів, які виконуються різними виконавцями при безперервному і ефективному використанні усіх видів ресурсів з метою вводу в дію об'єктів в заплановані термін.

Користуючись календарним планом на кожний період часу визначають потребу в капіталовкладеннях, лімітах будівельно-монтажних робіт, робітничих кадрах, будівельних машинах, транспортних засобах, матеріалах та енергетичних ресурсах.

При складанні календарного плану потрібно враховувати: директивний термін будівництва; технологічну послідовність виконання робіт; максимальне суміщення в часі окремих видів робіт; виконання робіт великими будівельними машинами; рівномірне розподілення робітників; дотримання правил охорони праці та техніки безпеки.

Календарний план проектується по формі, показаній в таблиці 39 (Гаевой А.Ф. стор.127). Тривалість робіт на графіку зображується лінією-вектором. Над ним вказують кількість робітників. Число робітників визначається в відповідності з прийнятою трудомісткістю. Неможна допускати великих змін кількості робітників, так як графік їх руху буде з великим перепадом.

В процесі розробки календарного плану необхідно передбачати рівномірне використання робітників. Для цього під ним викреслюють графік руху робітників. За кожний день додається кількість робітників та в відповідному масштабі відкладається по вертикалі; з'єднуючи ці величини по горизонталі отримуємо графік

Прагнучи побудувати рівномірний графік руху робітників в цілому по об'єкту не потрібно порушувати технологічну послідовність ведення робіт та правил охорони праці. Якщо графік виявився незадовільний, то потрібно календарний план оптимізувати, змінив строки виконання робіт або кількості робітників по окремим процесам.

Обов'язкова умова при розробленні календарного плану – організація будівництва потоковим методом із забезпеченням раціонального використання усіх видів ресурсів у визначений термін.

Складання номенклатури і визначення обсягів будівельно-монтажних робіт

Визначення об'ємів робіт являється відповідальним етапом розробки календарного плану: по ним визначають трудові затрати, потреба в машинах, будівельних конструкціях, výroбах та матеріалах; по ним складається технічні карти, визначають кошторисну вартість БМР, техніко-економічні показники, приймають рішення про методи виробництва робіт.

Підрахунок об'ємів робіт виконується в технологічній послідовності на підставі архітектурної частини. Результати розрахунків заносять в таблицю 4.1

Таблиця 4.1 Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт.

№ з/п	Номенклатура робіт	Одиниці вимірювання	Кількість
1			
...			

Визначення потреб в основних матеріалах і výroбах

Для визначення потреб в основних матеріалах і výroбах необхідно заповнититаблицю 4.2

Таблиця 4.2 Визначення в основних матеріалах і výroбах

№ з/п	Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Кількість	Назва матеріалу	
				На одиницю вимірювання	На весь об'єм
1					
.....					

Вибір методів виробництва основних будівельно-монтажних робіт

При розробці курсових та дипломних проектів необхідно знайти найбільш ефективні рішення по технології та організації будівництва. При виборі методів виробництва робіт потрібно прагнути комплексної організації робіт з застосуванням нових високопродуктивних машин, орієнтуватися на прогресивні технології.

Визначення трудомісткості робіт

Розрахунок трудовитрат робітників та машин ведеться по формулі зображеній в пункті 4.1.4.

Визначення тривалості будівельно-монтажних робіт

Розрахунок тривалості будівельно-монтажних робіт ведеться по формулі зображеній в пункті 4.1.5.

Будівельний генеральний план

Призначення будівельного генерального плану

Будівельний генеральний план - це частина комплексної документації на будівництво об'єктів і його вирішення має пов'язуватися з рішеннями, прийнятими в інших розділах проекту (прийнята організація і технологія робіт, терміни будівництва, встановлені в календарних планах).

Будгенпланом називається загальний план будівельного майданчика, на якому, окрім існуючих і запроектованих постійних будівель, споруд і інженерних комунікацій, показано тимчасове будівельне господарство з вказівкою необхідних елементів організації робіт.

Будівельним майданчиком є земельна ділянка, відведена для будівництва сільськогосподарського або промислового підприємства, селища в сільській місцевості, квартал а або окремого об'єкта в місті.

До об'єктів будівельного господарства належать тимчасові будівлі адміністративно-побутового і санітарного призначення (контори, їдальні, приміщення для відпочинку і обігріву робітників, гардеробні, туалети), об'єкти виробничого призначення (бетонорозчинні вузли, майстерні тощо), склади, майданчики для укрупнювального складання і складування конструкцій.

На будівельному генеральному плані зображують тимчасові мережі забезпечення будівництва електроенергією, водою, засобами зв'язку і сигналізації, трансформаторні підстанції, підйомні механізми тощо.

Тимчасові мережі приєднують до постійних мереж інженерних комунікацій.

В залежності від етапу підготовки будівельного виробництва, на якому розробляється будгенплан, розрізняють два види будівельних генеральних планів: загальномайданчиковий і об'єктний.

Загальномайданчиковий будгенплан розробляється проектною організацією в складі проекту організації будівництва (ПОБ). Загальномайданчиковий будгенплан охоплює всю територію будівництва загалом. На ньому детально вказуються об'єкти будівельного господарства, призначені для обслуговування майданчика загалом, і більш укрупнено - тимчасові будівлі і споруди, що використовуються при будівництві окремих об'єктів.

На об'єктному будівельному генеральному плані з більшим ступенем деталізації розробляють заходи для будівництва конкретної будівлі. На основі календарного плану розраховують площі тимчасових будівель, тимчасових складів та майданчиків для складування конструкцій і матеріалів.

На будівельному генеральному плані проектують автомобільні тимчасові дороги, які доцільно влаштовувати поруч з постійно діючими автошляхами, передбачених генеральним планом майбутнього об'єкта.

Навколо будівлі, що проектується зображують напрямок руху монтажного крану зони його дії: монтажну зону, що визначається радіусом стріли та небезпечну зону-зону можливого падіння вантажу, яка більша за монтажну на 5 –7 метрів.

На будгенплані зображують тимчасове огороження будівельного майданчика.

Розрахунок складських приміщень

Для правильного організації складського господарства на будівельному майданчику необхідно передбачити

- відкриті майданчики для зберігання, конструкцій, матеріалів та виробів, на які не впливають коливання температур і вологи;
- навіси для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів, азбестоцементних виробів та інших штучних матеріалів;
- закриті склади для матеріалів на які впливають коливання температур та вологи.

Способи зберігання різноманітних матеріалів описані в підручнику А.Ф.Гаевой «Курсовое и дипломное проектирование» в табл.67, стор. 188.

Склади для зберігання матеріально-технічних ресурсів повинні споруджуватися з дотриманням складських площ і норм виробничих запасів.

Площа складів розраховується по кількості матеріалів Q зап. m^2 , за формулою:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{заг}}{T \alpha n k},$$

де $Q_{зап}$ - запас матеріалів на складі;

$Q_{заг}$ - загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва;

T – тривалість розрахункового періоду (береться з календарного плану);

α - коефіцієнт нерівномірності надходженням матеріалів на склади, який приймається для автомобільного транспорту 1,1;

n - норма запасів матеріалів в днях;

k - коефіцієнт нерівномірності потреби матеріалів, приймається 1,3; Норми запасу зберігання матеріалів на складах приймаються 2-5 днів. Корисна площа складу F , m^2 , визначається за формулою:

$$F = \frac{Q_{зап}}{q},$$

де: q - кількість матеріалів, які владаються на 1 m^2 площі складу (табл.68, ст.187).

Загальна площа складу S , m^2 , визначається за формулою:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

де: β - коефіцієнт його використання, який характеризує відношення корисної площі складу до загальної.

Коефіцієнт на проходи приймається:

для закритих складів -0,6-0,7;

для навісів -0,5-0,6; для відкритих складів -0,4-0,5

Результати розрахунків заносять в таблицю 4.3

Таблиця 4.3 Розрахунок складських приміщень

Матеріали і конструкції	Одиниці вимірювання	Загальна потреба, Q _{заг}	Тривалість укладання, t _{дн}	Максимальна добова витрата Q _{заг} /t	Кількість днів запасу, n _{дн}	Коефіцієнт нерівномірності поставання a=1	Коефіцієнт нерівномірності k=1.3	Запас на складі, Q _{зап}	Норма зберігання на на 1 м ² , q	Корисна площа складу, F м ²	Коефіцієнт використання площі, β	Загальна площа, S=F/β, м ²	Розміри складу, м	Характеристика складу
1	2	3	4	5=3:4	6	7	8	9=5·6·7·8	10	11=9:10	12	13=11:12	14	15
														Відкр.
														Закр.
														Навіс

Визначення потреб у тимчасових будівлях і спорудах

Визначення площ тимчасових будівель та споруд виконується по максимальній чисельності працівників на будівельному майданчику і нормативній площі на одну людину, яка користується даним приміщенням.

Чисельність працівників $R_{заг.чол.}$, визначаємо за формулою:

$$R_{заг.} = (R_{роб.} + R_{ітр.} + R_{служ.} + R_{мон.}) \cdot k,$$

де, $R_{роб.}$ – чисельність працюючих, яка приймається за графіком руху робітників календарного планування;

$R_{ітр.}$ – чисельність інженерно-технічних робітників; $R_{служ.}$ – чисельність службовців;

$R_{мон.}$ – чисельність молодшого обслуговуючого персоналу; k – коефіцієнт, який враховує відпустки, хвороби.

Приклад розрахунку потреб у тимчасових будівлях та спорудах

1. Визначаємо чисельність робітників, враховуючи максимальну кількість працюючих на будівельному майданчику, приймається згідно графіку руху робітників (на основі календарного плану). Якщо максимальна кількість працюючих $R_{max}=32$ чоловіка, тоді:

$$R_{роб.} = \frac{32 \cdot 100}{85} = 38 \text{ чол.}$$

Таким чином 1 % складає 0,38 чоловіки.

2. Визначаємо чисельність інженерно-технічних працівників: $R_{\text{ітр}} = 8 \cdot 0,38 = 3$ чол.

3. Визначаємо чисельність службовців:

$$R_{\text{служ}} = 0,38 \cdot 5 = 2 \text{ чол.}$$

4. Визначаємо чисельність молодшого обслуговуючого персоналу і охорони: $R_{\text{моп}} = 0,38 \cdot 2 = 1$ чол.

5. Визначаємо загальну чисельність

$$\text{працівників: } R_{\text{заг}} = (38 + 3 + 2 + 1) \cdot 1,05 = 46 \text{ чол.}$$

Данні заносяться в таблицю 4.4 Визначення потреб у тимчасових будівлях і спорудах.

Таблиця 4.4 Визначення потреб у тимчасових будівлях і спорудах

Тимчасові будівлі	Кільк. робочих	Площа прим.		Тип будівлі	Розміри будівлі
		на 1-го	загальна		
Прохідна	-	-	6	Збірно-розбірний	2x3
Контора	6	4	24	Пересувний вагончик	9x2,7
Роздягальня	46	0,7	32,2	Пересувний вагончик	11,1x3
Душова	46	0,54	24,84	Пересувний вагончик	8,5x3,1
Туалет	46	0,1	4,6	Контейнерний	6x3
Медпункт	-	-	24,3	Пересувний вагончик	9x2,7
Їдальня	46	0,8	36,8	Пересувний вагончик	9x2,7
Малярна станція	-	-	-	Пересувний вагончик	8x2,8
Штукатурна станція	-	-	-	Пересувний вагончик	4,5x2,5

Розрахунок водопостачання будівельного майданчика

Водопостачання будівництва повинно здійснюватись з урахуванням діючих систем водопостачання.

При рішенні питання про тимчасове водопостачання будівельного майданчику задача полягає у визначенні діаметру трубопроводу, котрий подає воду на слідуючі потреби:

- Виробничі ($Q_{\text{вир}}$)
- Господарсько-побутові ($Q_{\text{гос}}$)
- Пожежні ($Q_{\text{пож}}$)

Приклад розрахунку водопостачання будівельного майданчику.

1. Визначаємо витрати води для виробничих цілей $Q_{\text{вир.}}$ (л/с), за формулою:

$$Q_{\text{вир.}} = 1,2 \sum \frac{Q_{\text{ср.}} \cdot K_1}{8,2 \cdot 3600},$$

де: $Q_{\text{ср.}}$ – середні виробничі витрати в зміну, л;

$K_1 = 1,6$ – коефіцієнт змінної нерівномірності витрати води;

1,2 – коефіцієнт неврахованих витрат.

-визначаємо середні виробничі витрати в зміну, $Q_{\text{сер.}}$, л, за формулою: $Q_{\text{сер.}}=Q_1+Q_2+Q_4+Q_5+Q_6$,

-витрати на готування бетону, Q_1 , л, визначаємо за формулою:

$$Q_1=V_{\phi} \cdot 200,$$

де: V_{ϕ} – об'єм фундаменту.

- витрати на готування розчину, Q_2 , л, визначаємо за формулою:

$$Q_2=(P_1+P_2) \cdot 200,$$

де: P_1 – витрати на готування розчину для кладки стін, л, визначаються за формулою:

$$P_1=(V_{\text{з.с.}}+V_{\text{в.с.}}+V_{\text{п.}} \cdot 0,12) \cdot 0,25,$$

де: $V_{\text{з.с.}}$ - об'єм зовнішніх стін,

м^3 ; $V_{\text{в.с.}}$ - об'єм внутрішніх

стін, м^3 ; $V_{\text{п.}}$ - об'єм

перегородок, м^2 .

P_2 – витрати води на готування розчину для штукатурки поверхонь, л, визначається за формулою:

$$P_2=(V_{\text{шт.стін}}+V_{\text{вік.відк.}}+V_{\text{дв.відк.}}) \cdot 0,02,$$

де: $V_{\text{шт.стін}}$ - об'єм штукатурки стін, м^2 ;

$V_{\text{вік.відк.}}$ - площа штукатурення віконних

відкосів, м^2 ; $V_{\text{дв.відк.}}$ - площа штукатурення дверних

відкосів, м^2 .

-витрати води на поливання цегляної кладки, Q_3 , л, визначаємо за формулою:

$$Q_3=(V_{\text{з.с.}}+V_{\text{в.с.}}+V_{\text{п.}} \cdot 0,12) \cdot 0,4 \cdot 200,$$

де: $V_{\text{з.с.}}$ - об'єм зовнішніх стін,

м^3 ; $V_{\text{в.с.}}$ - об'єм внутрішніх

стін, м^3 ; $V_{\text{п.}}$ - об'єм

перегородок, м^2 .

-витрати води на малярні роботи, Q_4 , л, визначаємо за формулою:

$$Q_4=V_{\text{ф.стін}} \cdot V_{\text{ф.стель}} \cdot 0,004,$$

де: $V_{\text{ф.стін}}$ - об'єм фарбування стін, м^2 ;

$V_{\text{ф.стель}}$ - об'єм фарбування стель, м^2 .

-витрати води на роботу екскаватора, Q_4 , л, визначаємо за формулою:

$$Q_5 = t \cdot 15,$$

де: t – тривалість роботи екскаватору в днях.

-витрати води на роботу крану, Q_6 , л, визначаємо за формулою:

$$Q_6 = (t_{\text{монт.пл.перекр.}} + t_{\text{монт.пл.покр.}} + t_{\text{монт.сх.марш.}} + t_{\text{монт.площ.}}) \cdot 15,$$

де: $t_{\text{монт.пл.перекр.}}$ – тривалість монтажу плит перекриття (згідно календарного плану), в днях;

$t_{\text{монт.пл.покр.}}$ - тривалість монтажу плит покриття, в днях;

$t_{\text{монт.сх.марш.}}$ - тривалість монтажу сходових маршів, в днях;

$t_{\text{монт.площ.}}$ - тривалість монтажу сходових площадок, в днях.

2. Визначаємо витрати води для господарсько-побутових цілей $Q_{\text{госп}}$, л/с, за формулою:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{R_{\text{max}}}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 \cdot K_1}{8,2} + n_2 \cdot K_2 \right),$$

де, R_{max} - максимальна кількість робітників у зміну, чол;

n_1 – норма споживаної води на 1 люд. в зміну, (20л);

n_2 – норма витрат води на прийняття душу, (30л);

K_1 – коефіцієнт нерівномірності споживання води, (1,6);

K_2 – коефіцієнт, що враховує відносне користування душем (0,75).

3. Визначення витрат води на протипожежні цілі $Q_{\text{пож}}$,

$$\text{л/с} : Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/с},$$

так як передбачено одночасна дія струменів з 2 гідрантів по 5 л/с.

4. Загальні витрати води на будівельному майданчику $Q_{\text{заг}}$, л/с, визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{гос}},$$

$Q_{\text{пож}}$ – не враховується у цих витратах, так як пожежні гідранти випускаються промисловістю d не менше 100 мм, і проектується на постійній мережі водопостачання.

5. Визначаємо діаметр необхідного трубопроводу D , мм, за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{заг}}{\pi \cdot V \cdot 1000}},$$

де: $V = 0,7 - 1,4$ м/сек., швидкість руху води в трубопроводах малого діаметру.

- приймаємо діаметр трубопроводу d , мм, за формулою:

$$d = \frac{D}{2}$$

Як правило на будівельному майданчику плануються два вводи: для виробничих та господарсько – питних цілей.

Розрахунок електропостачання будівельного майданчика

Електропостачання будівельного майданчика складається із слідуючих потреб: охорони освітлення, внутрішнього освітлення тимчасових будівель та споруд та виробничі потреби.

Розрахунок рівномірного прожекторного освітлення будівельного майданчика визначається шляхом підбору необхідної кількості прожекторів, які розташовують на дерев'яних опорах по периметру і в кутах майданчику.

Приклад розрахунку електропостачання будівельного майданчика: Попередньо розміщуємо дерев'яні опори по периметру і в кутах майданчика.

Визначаємо кількість опор.

1. Визначаємо площу, S , м², майданчика за формулою: $S = a \cdot b$,

де: a – довжина майданчика, м;
 b – ширина майданчика, м.

2. Визначаємо загальну кількість прожекторів $N_{пр}$, за формулою:

$$N_{пр} = \frac{E_n \cdot S \cdot m \cdot k \cdot z}{P_l},$$

де: E_n - рівень встановленої освітленості, лк;
 S - площа будівельного майданчика, м²;
 m - коефіцієнт розсіювання- 0,15;
 kz - коефіцієнт запасу, який дорівнює -1,7;

Рл- потужність джерела освітлення, Вт.

Для освітлення будівельного майданчика застосовують світлодіодні енергозберігаючі прилади.

Визначити кількість прожекторів на кожній опорі $N_{оп}$, шт., за

$$\text{формулою: } N_{оп} = N_{пр} / n,$$

де: $N_{пр}$ – кількість прожекторів,

шт.; n – кількість опор, шт.

Визначення техніко-економічних показників

Економічність прийнятого рішення при розробленні будівельного генерального плану визначається техніко-економічними показниками:

- загальна трудомісткість – береться з календарного плану;
- загальна тривалість – береться з календарного плану;
- трудомісткість на 1 м³ будівлі – визначається як відношення загальної трудомісткості до будівельного об'єму будівлі;
- площа будівельного майданчика, F , м²-береться з будгенплану;
- площа забудови будівлі що проектується, $F_{п}$, м²-приймається згідно завдання;
- площа забудови тимчасовими будівлями $F_{т}$, м² – приймається по експлікації тимчасових приміщень з будгенплану;
- компактність будгенплану характеризується в відсотковому відношенні площі забудови будівлі, що будується до площі будгенплану.

$$K_{бгп} = (F_{п}/F) \cdot 100$$

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників k , визначається за

$$\text{формулою: } k = R_{\max}/R_{\text{сер}} \leq 2.$$

5 Економічна частина

Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи

Локальний кошторис на загально будівельні роботи складається у базисних цінах поточного року за формою 1 (табл.5.1).

При складанні локальних кошторисів застосовуються:

- ресурсні елементні кошторисні норми України;
- ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів;
- поточні ціни на матеріали, вироби і конструкції;
- поточні ціни машино-години;
- поточна вартість людино-години відповідного розряду робіт;
- поточні ціни на перевезення вантажів для будівництва;
- правила визначення загальновиборничих витрат.

Порядок розміщення робіт в локальному кошторисі та їх групування повинні відповідати технологічній послідовності виробництва робіт та враховувати специфічні особливості окремих видів будівництва.

Локальний кошторис складається з 11 граф та заповнюється наступним чином:

графа 1 - номер за порядком;

графа 2 - шифр ресурсу з нормативного документу; графа 3 - найменування робіт;

графа 4 - обсяг робіт за кожним видом робіт;

графа 5 - вартість одиниці, тобто чисельник – всього вартість одиниці робіт, в яку входить сума вартості матеріалів на одиницю, заробітна платня робочих- будівельників на одиницю, вартість експлуатації машин на одиницю. Ця операція виконується по кожному виду робіт. А знаменник – це заробітна платня робітників-будівельників на одиницю, тобто добуток чисельника 10 графи локального кошторису №_на вартість розряду;

графа 6 - вартість одиниці, тобто чисельник – експлуатація машин, знаменник – у тому числі заробітна платня тих, хто обслуговує машини;

графа 7 - загальна вартість всього – це добуток чисельника графи 5 на графу 4;

графа 8 - загальна заробітна платня – добуток чисельника графи 5 на графу 4 локального кошторису;

графа 9 - загальна вартість експлуатації машин у тому числі заробітна платня обслуговуючих робітників, тобто чисельник і знаменник в графі 6 множиться на графу 4 локального кошторису і відповідно заноситься в чисельник і знаменник графи 9;

графа 10 - витрати праці робітників, в чисельнику – не обслуговуючих машини, а в знаменнику – тих, хто обслуговують машини. Ці дані беремо з калькуляцій;

графа 11 - загальні витрати праці робітників, в чисельнику – не обслуговуючих машини, тобто чисельник графи 10 множиться на графу 4 локального кошторису, знаменник графи 10 множиться на графу 4 локального

кошторису по кожному виду робіт.

Прямі витрати обчислюються підсумовуванням в такій послідовності:

- «прямі витрати разом» - це сума графі 7 по всіх видах робіт локального кошторису;
- «вартість матеріалів» - це сума всіх матеріалів по кожному виді робіт;
- «всього заробітна платня» - це сума знаменників граф 8 і 9 по всіх видах робіт в локальному кошторисі;
- «всього по кошторису» - це сума всіх прямих витрат і загально виробничих витрат;
- «нормативна кошторисна трудомісткість» - це сума по графі 11;
- «кошторисна заробітна плата» - це сума по графі 8;

Загальновиробничі витрати – це витрати будівельно-монтажних організацій, які включаються у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт. Загальновиробничі витрати групуються на 3 блоки:

- засоби на заробітну плату працівників;
- відрахування на соціальні заходи відповідно до законодавства;
- решта статей загально виробничих витрат.

Відомість ресурсів до локального кошторису

До локальних кошторисів складаються Відомості ресурсів, які містять дані: трудомісткість і середній розряд робіт, нормативна потреба в матеріально-технічних ресурсах в фізичних одиницях вимірювання, вартість одиниці вимірювання трудових та матеріально-технічних ресурсів.

Усі загальні витрати округлюються до цілого числа.

Складається відомість ресурсів до локального кошторису на будівництво згідно з формою 1а в табл. 5.2.

Таблиця 5.1 Локальний кошторис на загально будівельні роботи

Форма № 1

(найменування будівництва)

Локальний кошторис №

на

(найменування робіт і витрат, найменування об'єкту)

Підстава: Кошторисна вартість _____ тис грн.
 креслення (специфікації) № _____ Кошторисна трудомісткість _____ тис люд.-год.
 Кошторисна заробітна платня _____ тис грн
 Середній розряд робіт _____ розряд

Складений в поточних цінах за станом на « » 20 г

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат одиниця вимірювання	Кількість	Вартість одиниці грн		Загальна вартість грн.			Витрати праці робітників люд-год не зайнятих обслуговування машин	
				Всього заробітна плата	експл. машин в т.ч. зар.плата	Всього заробіт на плата	експл. машин в т.ч. зар.плата	обслугов. машини		
								на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Разом прямі витрати
 у тому числі
 вартість матеріалів виробів і конструкцій
 всього заробітна платня
 разом загальновиробничі витрати по кошторису
 нормативна трудомісткість в загальновиробничих витратах (K=0,112)
 нормативна заробітна платня в загальновиробничих витратах

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____

[посада підпис (ініціали, прізвище)]

Зведений кошторисний розрахунок

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва якого-небудь об'єкту - це кошторисний документ, що визначає повну кошторисну вартість будівництва всіх об'єктів, передбачених проектом або робочим проектом, включаючи кошторисну вартість будівельних і монтажних робіт, витрати на придбання устаткування, меблів і інвентарю, а також супутні витрати. Необхідно скласти зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва за формою № 5 (табл.6.3).

Позиції зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва повинні мати посилання на номер вказаних кошторисних документів. В зведених кошторисних розрахунках вартості виробничого і невиробничого будівництва засобу розподіляються по 12 главам.

Розрахунок економічної ефективності

Економічний ефект у сфері експлуатації від прискореного введення в дію виробничих об'єктів (ефект для економіки держави загалом) утворюється за рахунок прибутку від випуску продукції на достроково введених об'єктах (за умови готовності постачальників і споживачів). Розрахунок ефекту (Ееф) здійснюють за формулою

$$Ееф = Ен * \Phi_o (T_n - T_f),$$

де E_n - нормативний коефіцієнт ефективності для галузі, до якої належить збудоване підприємство;

Φ_o - вартість основних виробничих фондів, достроково введених в експлуатацію;

T_n , T_f - відповідно нормативна та фактична (або за іншим варіантом - планова) тривалість будівництва.

Таблиця 5.2 Відомість ресурсів до локального кошторису на загальнобудівельні роботи

Форма № 1а

ВІДОМІСТЬ РЕСУРСІВ ДО ЛОКАЛЬНОГО КОШТОРИСУ

№ з/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця вимірювання	Кількість	Поточна ціна за одиницю грн	у тому числі:		
						відпускна ціна грн	транспортна складова грн	загот. складські витрати
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Витрати праці								
1	+	Витрати праці робочих-будівельників	люд. – год.	+	+	-	-	-
2	-	Середній розряд робіт виконуваних робочими-будівельниками	розряд	+	-	-	-	-
3	+	Витрати праці робітників, зайнятих на управлінні і обслуговуванні машин	люд. – год.	+	+	-	-	-
4	-	Середній розряд бригади робітників, зайнятих управлінням і обслуговуванням машин	розряд	+	-	-	-	-
5	+	Витрати праці робітників, зайнятих управлінням і обслуговуванням автотранспорту при перевезенні ґрунту і будівельного сміття	люд. – год.	+	+	-	-	-
6	+	Витрати праці робітників, заробітна платня яких враховується в загальновиробничих витратах	люд. – год.	+	+	-	-	-
		Разом кошторисна трудомісткість	люд. – год.	+	-	-	-	-
		Середній розряд робіт по кошторису	розряд	+	-	-	-	-
II. Будівельні машини і механізми								
+	+	Машини і механізми	маш/год	+	+	-	-	-
+	+	Перевезення ґрунту	т	+	+	-	-	-
III. Будівельні матеріали, вироби і конструкції								
+	+	Будівельні матеріали, вироби і конструкції	+	+	+	+	+	+

Поточні ціни матеріальних ресурсів були прийняті за станом на 20__р.

Умовні позначення: « + » - заповнюється; « - » не заповнюється

Таблиця 5.3 Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Форма № 5

(найменування організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі _____ тис.грн.

у тому числі поворотних сум _____ тис.грн.

«___» 20__ р.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

(найменування будівництва)

Складений в поточних цінах за станом на «__» _____ 20__ г

Кошторисна вартість, тис.грн

№ з/п	Номер кошторисів і кошторис. розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт, витрат	Будівельних робіт	Монтажних робіт	устаткування, меблів, інвентарю	Інші витрати, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
Розділ 2. Основні об'єкти будівництва							
1.	Об'єктний кошторис № 1	Будівництво в _____ обл.	+	-	-	-	+
		Разом по розділу 2:	+	-	-	-	+
		Разом по розділах 1-7:	+	-	-	-	+
Розділ 8. Тимчасові будівлі і споруди							
2.	Розрахунок 2	Тимчасові будівлі і споруди ()	+	-	-	-	+
		Разом по розділу 8:	+	-	-	-	+
		Разом по розділах 1-8:	+	-	-	-	+
Розділ 9. Інші витрати і витрати							
3.	Розрахунок 3	Додаткові витрати при виконанні робіт	+	-	-	-	+
	Розрахунок 4						
		Разом по розділу 9:	+	-	-	-	+
		Разом по розділах 1-9:	+	-	-	-	+
		Разом по розділах 1-12:	+	-	-	-	+

Продовження табл. 6.3

1	2	3	4	5	6	7	8
4.	Розрахунок 5	Кошторисний прибуток (П)	+	-	-	-	+
5.	Розрахунок 6	Кошти на покриття адміністративних витрат (АВ)	-	-	-	+	+
6.	Розрахунок 7	Кошти на покриття ризику (Р) ()	-	-	-	+	+
7.	Розрахунок 8	Засоби на покриття робіт, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	+	+
		Разом (гл.1-2+П+АВ+Р+І)	+	-	-	+	+
	ДБН Д.1.1-1-2000 п. 3.1.22 Розрахунок 9	Податки, збори, обов'язкові платежі, що встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (окрім ПДВ) Комунальний податок	-	-	-	+	+
		Разом по кошторисному	+	-	-	+	+
	Закон України про ПДВ	Податок на додану вартість (20%)	+	-	-	-	+
		Всього по кошторисному	+	-	-	+	+
	Розрахунок 2	Поворотні суми	-	-	-	-	+

Директор (або головний інженер) проектної організації _____
[підпис (ініціали, прізвище)]

Головний інженер проекту _____
[підпис (ініціали, прізвище)]

Начальник _____ відділу _____
(найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

Узгоджено:

Замовник _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Умовні позначення: «+» - заповнюється; «-» - не заповнюється

6 Охорона праці

Завдання з охорони праці в будівництві.

Цей підрозділ присвячений основним завданням в галузі створення безпечних та нешкідливих умов праці і зменшення виробничого травматизму та професійних захворювань стосовно до умов будівельного майданчика стосовно до теми дипломного проекту.

Організація роботи з охорони праці на будівельному майданчику

Проводиться аналіз умов праці, технологічних процесів та робіт на будівельно-монтажному майданчику (які пори року охоплює термін будівництва, у кілька змін та які роботи виконуються, яка максимальна висота робочих місць над поверхнею землі чи робочого настилу, які механізми застосовуються та які роботи виконуються вручну, санітарно-побутове обслуговування працюючих). На основі проведеного аналізу визначають небезпечні та шкідливі виробничі фактори, дія яких може привести до травми або професійного захворювання.

Організація безпечних і нешкідливих умов праці на будівельному майданчику

В цьому підрозділі треба здійснити організацію безпечного та нешкідливого проведення робіт для конкретних умов будівельного майданчика. Ці рішення повинні враховуватись при розробці генерального плану об'єкта, календарного плану будівництва, а також при складанні технологічних карт на будівельно - монтажні роботи.

Враховуючи вимоги ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» будівельний майданчик повинен бути огорожений парканом, конструктивні рішення якого та відстань від споруди необхідно обґрунтувати. На майданчику необхідно визначити постійно діючі, потенціальні та тимчасові небезпечні зони, встановити їх розміри, а також засоби захисту від попадання в них працюючих(огорожі, попереджувальні знаки, плакати та ін.).

Необхідно обґрунтувати, з позицій вимог охорони праці, схему руху транспорту, кількість заїздів на об'єкт будівництва, устрій та ширину тимчасових доріг, розташування складів матеріалів та конструкцій, що були обрані в технологічному розділі.

Забезпечення електробезпеки та пожежної безпеки, тип освітлювальних приладів для забезпечення проведення робіт та охоронного освітлення у неробочий час.

В підрозділі повинні бути приведені інженерно-технічні рішення або розрахункові обґрунтування.

Основні вимоги охорони праці та пожежної безпеки в технологічній карті на виконання виду робіт по завданню керівника проекту: (кам'яні, штукатурні, малярні, виконанні покрівлі дахів та інші).

В технологічних картах треба передбачити інженерно-технічні рішення щодо попередження дії на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути при їх виконанні.(захисне заземлення, захисне занулення, вентиляція приміщень, засоби індивідуального захисту та інші).

Вимоги до працівників, що будуть виконувати ці роботи. Основні вимоги Інструкції з охорони праці для даного виду роботи.

Захист навколишнього середовища

Технічні та організаційні заходи, спрямовані на захист навколишнього середовища. Утримання території будівельного майданчика та прилеглих територій у належному санітарно-гігієнічному стані, утилізація відходів будівельних матеріалів, проведення опоряджувальних робіт після закінчення будівництва, озеленення території та інші заходи, спрямовані на збереження екології території.

ЛІТЕРАТУРА

РЕКОМЕНДОВАНА НОРМАТИВНА:

1. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво.
2. ДБН А.2.2-3:2012. Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.
3. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва.
4. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва" ч.1 Технологічна та виконавча документація.
5. ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва.
6. ДБН В.1.2-2:2006. СНББ. Навантаження і впливи. Норми проектування 7. ДБН В.1.2-6-2008. Механічний опір та стійкість. СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд.
8. ДБН В.1.2-14-2009. СНББ. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
9. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. 10. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки. Основні положення.
11. ДБН В.2.2-24:2009. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків.
12. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Основні положення. Бетонні та залізобетонні конструкції.
13. ДБН В.2.6-133:2010 Дерев'яні конструкції. Основні положення.
14. ДБН В.2.6-160:2010. Конструкції будинків і споруд. Сталезалізобетонні конструкції.
15. ДБН В.2.6-161:2010. Конструкції будинків і споруд. Дерев'яні конструкції.
16. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції.
17. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу.
18. ДБН В.2.6-165:2011. Алюмінієві конструкції. Основні положення.
19. ДБН В.2.8-1-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Вимоги до розробки засобів механізації в будівництві і оцінки їх технічного рівня.
20. ДБН В.2.8-3-95. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Технічна експлуатація будівельних машин.
21. ДБН В.3.2-2-2009 Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт.
22. ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.
23. ДБН Б.1.1-4-2009. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження містобудівного обґрунтування.
24. ДБН Б.1.1-5:2007. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у містобудівній документації.

25. ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення.
26. ДБН В.1.1.7–2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі.
27. ДБН В.1.1-24:2009. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування.
28. ДБН В.1.2-4:2006 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони).
29. ДБН В.1.2-7:2008 Пожежна безпека. СНББ.
30. ДБН В.1.2-8-2008. СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд - БЕЗПЕКА ЖИТТЯ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.
31. ДБН В.1.2-12-2008. СНББ. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
32. ДБН В.2.6-14-97. Покриття будинків і споруд.(Том 1, 2, 3).
33. ДБН В.2.6-22-2001. Улаштування покриттів із застосуванням сухих будівельних сумішей.
34. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель.
35. ДБН В.2.6-33:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації.
36. ДБН В.1.1-24:2009. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування.
37. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва.
38. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій.
39. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації.
40. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів.
41. ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва.
42. ДСТУ Б В.2.6-8-95 Будівельні конструкції профілі сталеві гнуті замкнуті зварні квадратні і прямокутні.
43. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
44. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва.
45. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
46. Проект ДСТУ-Н Б В.1.2-16 Визначення класу наслідків будівель та споруд.
47. ДСТУ Б В.2.6-205:2015 Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд.
48. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд.
49. ДСТУ А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель.
50. ДСТУ 4163-2003 Вимоги до оформлювання документів.
51. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання.
52. ДСТУ Б В.2.8-44:2011 Майданчики і сходи для будівельно-монтажних робіт.
53. ДСТУ Б В.2.2-29:2011 Будівлі підприємств. Параметри.

54. ДСТУ-Н Б В.2.1-31:2014 Настанова з проектування підпірних стін.
55. ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014 Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд.
56. ДСТУ-Н Б В.1.1-44:2016 Настанова щодо проектування будівель і споруд на просідаючих ґрунтах.
57. ДСТУ Б В.2.6-207:2015 Розрахунок і конструювання кам'яних та армокам'яних конструкцій будівель та споруд.
58. ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд.
59. ДСТУ Б А.2.4-43:2009 Правила виконання проектної та робочої документації металевих конструкцій.
60. ДСТУ Б В.2.7-176:2008 Суміші бетонні та бетон. Загальні ТУ.
61. ДСТУ Б В.2.7-46:2010 Цементи загальнобудівельного призначення.
62. ДСТУ Б В.2.7-309:2016 Ґрунти, укріплені в'язучим. Методи випробувань.
63. ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу.
64. ДСТУ Б В.2.6-52:2008 Сходи маршеві, площадки та огорожі сталеві. ТУ.
65. ДСТУ Б В.2.6-49:2008. Огородження сходів, балконів і дахів сталеві.
66. ДСТУ Б В.2.6-9:2008. Профілі сталеві листові гнуті з трапецієвидними гофрами для будівництва. ТУ.
67. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель.
68. ДСТУ Б В.2.7-80:2008 Цегла та камені силікатні.
69. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 Основи проектування конструкцій.
70. ДСТУ Б В.2.7-137:2008. Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібні.
71. ДСТУ Б В.2.6-23:2009 Блоки віконні та дверні - Загальні технічні умови.
72. ДСТУ Б Д.2.2-49:2012 Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні.
73. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.
74. ДСТУ Б В.2.6-75:2008. Конструкції металеві будівельні. Загальні технічні умови.
75. ДСТУ Б В.1.3-3:2011. Модульна координація розмірів у будівництві. Загальні положення.
76. ДСТУ Б В.2.6-15:2011 Блоки віконні та дверні полівінілхлоридні. Загальні технічні умови.
77. ДСТУ-Н Б В.2.6-87:2009. Настанова з проектування конструкцій будинків із застосуванням сталевих тонкостінних профілів.
78. ДСТУ Б В.2.6-95:2009. Покрівлі. Номенклатура показників.
79. ДСТУ Б В.2.7-36:2008. Цегла та камені стінові безцементні.
80. ДСТУ Б В.2.6-148:2010. Балки перекриттів дерев'яні.
81. ДСТУ-Н-П Б В.2.6-157:2010. Проектирование деревянных конструкций.
82. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 Правила виконання робочої документації генеральних планів.
83. ДСТУ Б В.2.5-34:2007 Сміттепроводи житлових і громадських будинків.
84. ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами.
85. ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії.
86. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого

трьохкомпонентного бетону.

87. ДСТУ Б В.2.7-124-2004. Будівельні матеріали. Цемент для будівельних розчинів. Технічні умови.

88. ДСТУ Б В.2.6-35:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням.

89. Національна рамка кваліфікації. [Електронний ресурс]. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>

90. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Електронний ресурс]. URL:

http://www.knmu.kharkov.ua/attachments/3659_3008-2015.PDF

91. ДСТУ 8302:2015. БІБЛІОГРАФІЧНЕ ПОСИЛАННЯ. Загальні положення та правила складання.

Навчально-методичне видання

Методичні рекомендації до виконання дипломного проєкту для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова; В С П «Любешівський ТФК ЛНТУ» – Любешів, 2023. – 92 с.

Комп'ютерний набір і верстка: Т.П. Герасимик-Чернова

Редактор: Т.П. Герасимик-Чернова

Підп. до друку _____ 2023 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. _____
Обл. вид. арк. _____ Тираж 15 прим.