

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет(ННІ) конструювання та дизайну

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
будівництва
(назва кафедри)

_____ ЯКОВЕНКО І.А.
(підпис) (ПІБ)

— ” _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВОЇ ДВОСЕКЦІЙНОЇ ПАНЕЛЬНОЇ
БУДІВЛІ В М. БОРИСПІЛЬ**

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Гарант освітньої програми

_____ Доцент, к.т.н., доцент _____ Дмитренко Є.А.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

_____ Доцент, к.т.н., доцент _____ Бакулін Є.А.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав _____ Карпюк Я.С.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2025

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Проектування житлової двосекційної
панельної будівлі в м. Бориспіль

Аркуш

3

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет(ННІ) конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
будівництва

професор, д.т.н., професор ЯКОВЕНКО І.А.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)
— ” ————— 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту
Карюку Ярославу Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи
«ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВОЇ ДВОСЕКЦІЙНОЇ ПАНЕЛЬНОЇ БУДІВЛІ В м.
БОРИСПІЛЬ» Затверджена наказом ректора НУБіП України від «16» 12. 2024 р.
№ 2264«С»

Термін подання завершеної роботи(проекту) на кафедру 05.2025 р.
(Рік місяць число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

Земельна ділянка відведена для проектування житлового будинку в м. Бориспіль безпосередньо межує з багатоповерховою житловою забудовою з північно-східного та південного боків, а з північно-західного боку прилягає до вулиці Соборної. Згідно з Генеральним планом розвитку м. Бориспіль, ця територія функціонально належить до зони багатоповерхової житлової забудови. Ділянка, на якій планується будівництво житлової двосекційної панельної будівлі розташована в житловому масиві, що знаходиться в південній частині міста.

Перелік питань, які потрібно розробити:

Розрахувати монолітну фундаментну плиту, технологічну карту на бетонування фундаментної плити під житлову будівлю, розробити об'ємно-просторове рішення планів будівлі.

Перелік графічних документів(за потреби):

Викреслити фасади, плани, розрізи, вузли з'єднання, технологічну карту на бетонування фундаментної плити під будівлю, будгенплан, календарний графік.

Дата видачі завдання «10» жовтня 2025р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Доцент, к.т.н., доцент Бакулін Є.А.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Завдання прийняв до виконання Карюк Я.С.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Проектування житлової двосекційної
панельної будівлі в м. Бориспіль

Аркуш

4

ЗМІСТ

№	РОЗДІЛ	Стр.
1	2	3
1.	ВСТУП	7
1.1	Історія розвитку панельного домобудування	7
1.2	Переваги та недоліки панельного домобудування	12
2.	АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	15
2.1	Майданчик та генеральний план забудови	15
2.2	Вихідні умови з проектування	17
2.3	Об'ємно-планувальні рішення	19
2.4	Архітектурно-конструктивні рішення	21
2.5	Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря	24
2.6	Електрозабезпечення	24
2.7	Протипожежні заходи передбачені проектом	25
2.8	Проектні природоохоронні заходи	26
3.	РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИЙ	27
3.1.	Розрахунок плити перекриття типового поверху	27
3.1.1	Вихідні умови	27
3.1.2	Визначення навантажень і зусиль в плиті	28
3.1.3	Розрахунок плити по граничному стану першої групи	29
3.1.4	Розрахунок на міцність перерізу, нормального до поздовжньої осі плити	30
3.1.5	Розрахунок на міцність перерізу, похилого до поздовжньої осі плити	32
3.1.6	Розрахунок плити по граничному стану другої групи	34
3.1.7	Втрати попереднього напруження	35
3.1.8	Розрахунок по розкриттю тріщин	37
3.1.9	Розрахунок прогину плити	38
3.2	Розрахунок внутрішньої несучої стіни без прорізів	39
3.2.1	Вихідні умови	39
3.2.2	Збір вертикальних навантажень	40
3.2.3	Збір горизонтального навантаження (вітрове)	41
3.2.4	Визначення прогину будівлі	44
3.2.5	Визначення нормальних напружень	45

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Проектування житлової двосекційної
панельної будівлі в м. Бориспіль

Аркуш

5

1	2	3
3.2.6	Підбір перерізу і армування	45
3.2.7	Перевірка несучої здатності	46
4.	ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	48
4.1	Область застосування	48
4.2	Вибір баштового крану для монтажу стінових панелей	49
4.3	Вимоги до поставки та складування стінових панелей	50
4.4	Технологія монтажу стінових панелей	52
4.5	Графік виконання робіт	54
4.6	Вимоги до застосування засобів монтажу та індивідуального захисту	55
5.	ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	57
5.1	Оформлення дозволу на виконання будівельно-монтажних робіт	57
5.2	Організація зведення багатоповерхової панельної будівлі	57
5.3	Будівельний генеральний план	59
5.4	Визначення номенклатури та кількості тимчасових будівель і споруд	60
5.5	Розрахунок потреб в складських площах	61
5.6	Потреби водопостачання будівельного майданчику	62
5.7	Потреби електроенергії на будівництво	65
6.	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	67
6.1	Небезпечні зони об'єктів будівництва	67
6.2	Вимоги до огороження небезпечних зон	71
7.	ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	73

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

1. ВСТУП

Панельне будівництво - один із способів повнозбірного будівництва, на основі виготовлення всіх конструктивних елементів будинку на спеціалізованих підприємствах великопанельного домобудування (Домобудівельний комбінат). Метод, заснований на використанні типових серій з використанням попередньо виготовлених елементів конструкцій будівель при зведенні житлових будинків, будівель адміністративного та громадського призначення.

1.1. Історія розвитку панельного домобудування

З розвитком будівельної індустрії на початку 60 років організовуються домобудівельні комбінати які спрямовано виробляють уніфіковані великорозмірні стінові панелі для зведення будівель спроектованим по типовим серіям (фото 1.1).



Фото 1.1. Перші типові серії панельного домобудування зведених у 1960 роках

На той час виникав значний дефіцит житлового фонду. Щоб розв'язати цю проблему, наприкінці 60-х років в зв'язку з необхідністю швидкого і масового будівництва житла, майже у всіх великих містах, інтенсивно розвиваються домобудівельні комбінати, які на основі типових проектів потоково зводять житлові будинки. Це дозволило за п'ять років ввести в експлуатацію понад 8 000 панельних будинків. Технологія панельного будівництва прискорила і здешевила роботу будівельних організацій.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

В онові проектування і зведення цих будівель було покладено принцип раціонального мінімалізму. Будинки, що входили до складу першої серії були вкрай з компактним плануванням:

- 1-кімнатні квартири мали загальну площу до 32 кв м;
- 2-кімнатні 44-46 кв.м;
- 3-кімнатні до 53 кв. м.

У ці роки переважно будувалися будинки не вище 5-7 поверхів за розробленими типовими проектами відповідно до «Єдиного каталогу будівельних деталей» (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Типові серії панельних житлових будівель які зводили наприкінці 60-х років

Другий етап розвитку панельного будівництва почався у середні 70 років з зростанням виробничих баз і потужностей домобудівельних комбінатів. Поверховість будівель зросла до 9 – 12 поверхів, збільшилась площа житлових і підсобних приміщень, з'явився новий обов'язковий

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

конструктивний елемент - великі вікна, було передбачено настилення паркетної дошки. Так поступово панельні будинки 60-х років ставали на нову сходинку розвитку, переходячи в категорію будівель із полішеним плануванням.

До цих проектів належать такі серії: 1-515/9ш (багатосекційний панельний будинок із рядовими секціями, 9 поверхів), 1605/9 (багатосекційний панельний будинок із рядовими і торцевими секціями, 9 поверхів), 1605/12 (багатосекційний панельний будинок із рядовими і торцевими секціями, 12 поверхів), П-18/9 (серія блочних 9-ти та 8-поверхових односекційних будинків), П-29 (багатосекційний житловий будинок із рядовими і торцевими секціями, 9 поверхів), П-32, П-46, П-49 (багатосекційний панельний будинок із рядовими і торцевими секціями, 9 поверхів), П-57 (багатосекційний панельний будинок, 9 поверхів), П-57/17 (багатосекційний панельний будинок, 16 поверхів), П-66 (серія житлових 9-поверхових цегляних будинків), П-68 (серія однопід'їздних 16-поверхових будинків), П-68-03 (багатосекційний панельний будинок із рядовими і торцевими секціями, 12 поверхів), 1ЛГ-600, 111-90 (серія великопанельних багатосекційних житлових будинків індустріального домобудівництва, 9 поверхів), П-96 (серія великопанельних 9-поверхових будинків), 111-121, 1-ЛГ-606, П-44, П-3, П-43, П-4 (багатосекційний панельний будинок із рядовими і торцевими секціями, 16 поверхів), проекти типу 1-480А, І-480-15ВК, 1-КГ-480 – «чешки» (багатосекційний панельний будинок, 5 та 9 поверхів). Див. фото 1.2.



Восьмиповерховий блочний будинок серії П-18/9



Дев'ятиповерховий багатосекційний панельний будинок серії П-49

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата



Дев'ятиповерховий панельний будинок серії 1-КГ-480 – «чешка»



Шістнадцятиповерховий багатосекційний панельний будинок серії П-57/17

Фото 1.2. Типові серії панельних житлових будівель 70 – 80 років

Ці будівлі були спроектовані за конструктивною схемою з поперечними, поздовжніми або поздовжньо-поперечними несучими стінами. Сітка стін прийнята відповідно до модульної системи, тобто розмірами, кратними укрупненому модулю, рівному 30 см. Основними несучими конструкціями будівлі є плоскі панелі перекриттів і зовнішніх та внутрішніх несучих стін. У будинках зазначених серій передбачені централізоване тепlopостачання, гаряче і холодне водopостачання, газopостачання, електрифікація, слабкострумові пристрої, один пасажирський ліфт і додатковий вантажопідйомний для будинків у 12-16 поверхів. Укрупнені панелі зовнішніх стін багатьох будинків цих серій розміром на дві кімнати були з підвищеною для тих часів теплоізоляцією. Вони були розроблені у двох варіантах – одношарові керамзитобетонні завтовшки до 340 мм і тришарові залізобетонні з ефективним утеплювачем завтовшки до 300 мм.

Наступний етап розвитку панельного будівництва почався у 2000 роках з впровадженням нових технологій будівництва. Будинки перетворилися в повнозбірні та монолітні споруди підвищеної поверховості - від 16 до 24 поверхів. Такі будинки поступаються тільки що монолітним, які дають свободу планування, інфраструктурних, сервісних та архітектурних рішень. Нові панельні будинки тепер будуються все вище та швидше, а панелі виробляють з все більш якісного матеріалу. Будівельні компанії прагнуть

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

розробити якомога більше цікавий архітектурний стиль. Тепер панельні будинки відрізняються затишним плануванням, а зовні все більше не безликі, відрізняються індивідуальністю (фото 1.3.).



Фото 1.3. Багатоповерхові панельні житлові будинки підвищеної комфортності, зведені по індивідуальним проектам

Слід зазначити, що сьогодні використовуються змішані технології зведення панельних будівель, це зведення: панельно-каркасна та панельно-монолітна. Це дозволяє підсилити міцність конструкцій та збільшити їх довговічність. Завдяки цим диференційованим технологіям тепер будівельники можуть варіювати об'ємно-просторовими рішеннями та

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

- Технологія панельного домобудування дозволяє збирати будівлі з готових залізобетонних плит дуже швидко. Наприклад, панельну 25-поверхівку від стадії котловану до повної готовності забудовник може звести менш ніж за рік. Самі стіни у ній можуть встановити за 3 місяці, решта часу піде на оздоблювальні та інженерні роботи.

- У порівнянні з радянськими аналогами сучасні стінові панелі, які використовують для житлового будівництва стали більш екологічними, мають підвищену теплоізоляцію та гігроскопічність, покращені експлуатаційні властивостями та збільшену довговічність. Сьогодні матеріали, з яких будуються панельні будинки, сучасніші, екологічніші та якісніші, ніж десять років тому.

- Технологія виготовлення панелей на спеціалізованих заводах практично виключає нерівності на їхній поверхні. Квартира у панельній новобудові не вимагає чорнових робіт з вирівнювання стін, підлоги та стелі – це очевидна економія на ремонті. Вікна і двері в таких будинках завжди мають однакові стандартні розміри, це зручно під час ремонту, коли не доводиться робити індивідуальних замірів кожного пройму.

Недоліки

- Будівництво панельних будинків неможливе при відсутності доріг достатньої вантажопідйомності і ширини (спеціальні машини для доставки великих монтажних одиниць — панелевози, в складі автопоїзда важать до 40 тон і мають транспортні радіуси розворотів до 18 метрів або вимагають організації наскрізних проїздів уздовж кожного монтованого будинку).

- Необхідність використання потужного підйомного устаткування на будівельних майданчиках (маса панелей до 9,0 тон при вильотах стріли не менше 30 метрів) вимагає використання кранів підвищеної вантажопідйомності починаючи від 15,0 тон та більше.

- Недоліком є те, що обмежено випуск широкого асортименту конструкцій, так як панельне домобудування прив'язано до єдиної модульної системи типізації.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
								1
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			

- Обмежується різноманітність форм наявними типовими опалубками заводського виготовлення. Фактично, на заводах ЗБВ виготовляються тільки конструкції, що вимагають масового застосування. Через це широке впровадження технології збірного залізобетону призводить до появи великої кількості однотипних будівель і деградації архітектури регіону.

- Панельні конструкції навіть з шаром утеплення не зрівняються за теплоізоляцією з якісними цегляними або блоковими стінами з пористого бетону.

- Залізобетонні конструкції панельних будинків дуже добре проводять звук, тому є ймовірність, що у власній квартирі ви будете чути не лише про, що говорять сусіди за стіною, але й звук ремонту кількома поверхами вище чи нижче.

- Звукоізоляцію стін, підлоги та стелі варто передбачити на етапі чорнового оздоблення квартири. Для максимального ефекту фахівці рекомендують навіть звукоізолювати розетки та вимикачі.

- Перепланування у панельних будинках цілком можливе, але завжди суттєво обмежено щодо знесення стін чи перегородок. У великопанельних будинках практично всі стіни несучі, тому зносити їх не можна. Популярним варіантом перепланування у панельних будинках є об'єднання туалету і ванни в загальний санвузол чи знесення стіни в кухні. Ці перегородки не є несучими.

- Будинки з панелей споруджують лише за типовими проектами. Як правило, висота стель в них не перевищує 2,8 метра. Кімнати в таких будинках здебільшого невеликі або середні. Просторих студій з незвичним плануванням в панельних будівлях не буває.



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1. Майданчик та генеральний план забудови

Майданчик для будівництва визначається місцевими органами містобудування. При відсутності прав на землю, комісія по вибору ділянки під забудову, у складі:

- представники місцевих органів самоврядування;
- замовник проекту;
- генеральний проектувальник;
- органи охорони навколишнього середовища

Обирають відповідно до земельного, водного, лісового законодавства а також з урахуванням впливу екологічного середовища земельну ділянку під будівництво. По результатам обґрунтування вибору майданчика, замовник проекту та генпроектувальник породжує висновки до:

- місця розташування і розмірів майданчика;
- можливість застосування основних будівельних матеріалів;
- прокладки трас нових позамайданчикових інженерних мереж та комунікацій;
- місць приєднання об'єкта до існуючих інженерних мереж та комунікацій;
- заходів з охорони навколишнього природного середовища;
- заходів із пожежної безпеки і охорони праці.

Після цього комісія з урахуванням вимог Земельного кодексу України складає акт про вибір майданчика під забудову конкретного об'єкта.. Акт є підставою для проведення проектувальних і пошукових робіт, а також для передачі ділянки інвестору у власність або оренду.

Креслення генерального плану забудови розробляються на основі завдання на проектування та топографічного плану відповідно вимогам ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій».

Рельєф ділянки під виділену забудову спокійний без значних перепад висот у Балтійській висотній системі. План організації рельєфу ув'язаний з

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

прилеглими територіями та існуючими експлуатованими будівлями та спорудами з відповідними прив'язками до існуючих міських інженерних мереж та комунікацій.

Розміри та габарити проїздів запроєктовано у єдиній системі міських доріг та проїздів відповідно до їх категорій згідно вимог нормативних документів з пожежної безпеки. Генеральний план забудови, див. рис. 2.1.

Благоустрій території забудови спроектовано відповідно вимог ДБН А.3.1-3-94. Озелененням передбачено посів газонних трав, висадка декоративних кущів та декоративних дерев.

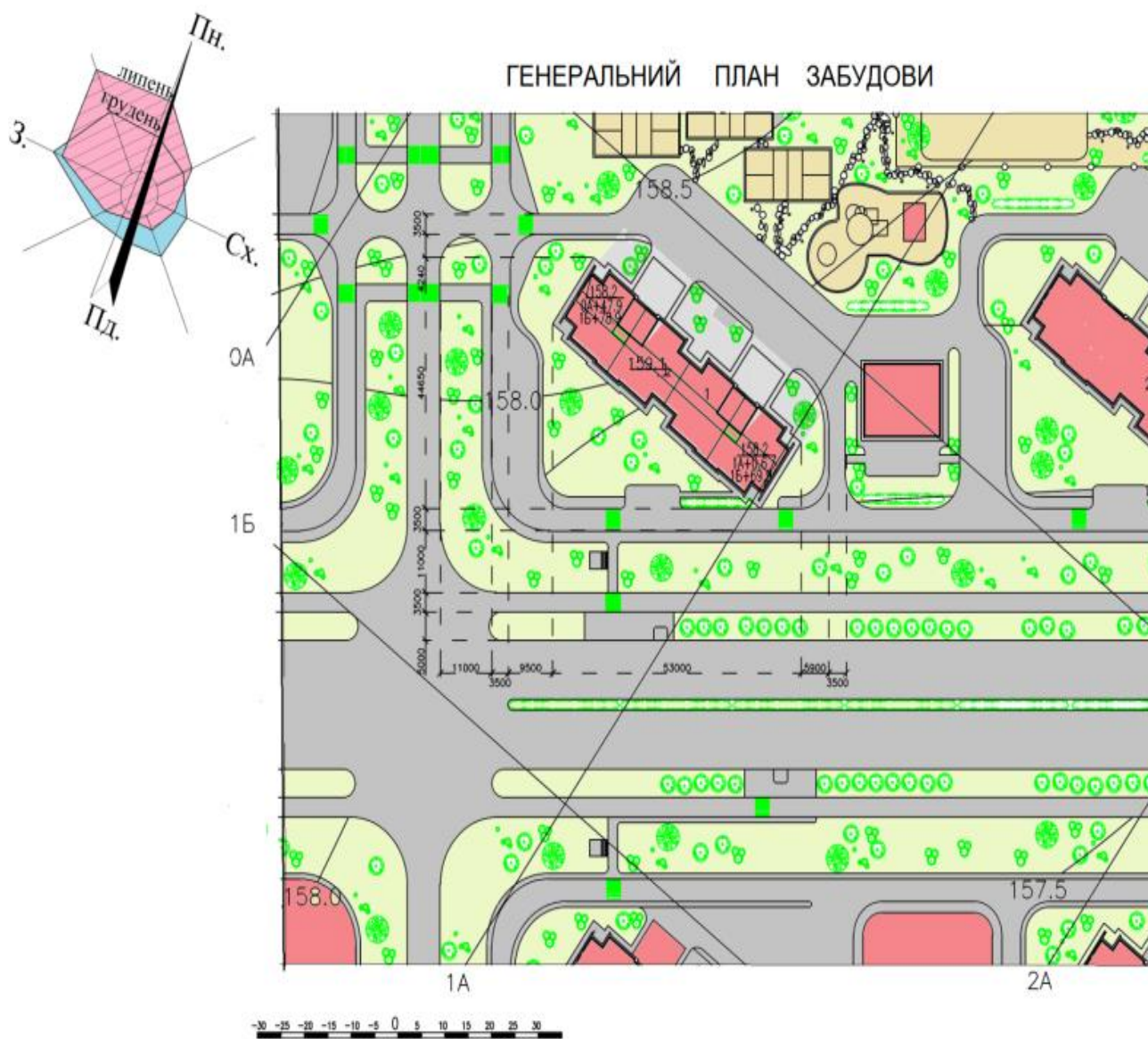


Рис. 2.1. Генеральний план забудови

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Номенклатура основних несучих (відповідальних) конструктивних елементів. Основні конструктивні елементи наземної частини проектованої будівлі виготовлюються потоковим методом в заводських умовах на домо-будівельному комбінаті - ДБК. Стінові панелі, плити перекриття та покриття, сходові площадки, марші та інші несучі конструктивні елементи автоклавної обробки. Всі конструктивні елементи серійні та виконуються по робочим кресленням визначеними у завданні на проектування згідно з ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-15, ДБН В.1.1-12, ДБН В.1.1-3, ДБН В.1.1-5.

Виготовлення конструктивних елементів на ДБК виконується відповідно вимог ДБН А.3.1-7-96 «Виробництво бетонних і залізобетонних виробів» та типологічним вимогам, які не суперечать протипожежним, санітарно-гігієнічним, природоохоронним та іншим нормативним вимогам до висотних будинків, згідно з ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.2-9.

Вимоги сейсмостійкості. Сейсмічність майданчика забудови визначена відповідно ДБН В.1.1-12 та картами загального сейсмічного районування ЗСР-2004-В по спискам населених пунктів України. Сейсмічність майданчика забудови становить 5 - 6 балів за шкалою MSK – 64.

Вимоги ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» поширюються на проектування і будівництво будівель висотою 73,5м при сейсмічності майданчика забудови з інтенсивністю до 7 балів.

Розрахунки будівлі належить виконувати обов'язково за спектральним методом так за прямим динамічним методом з використанням інструментальних записів прискорень ґрунту або рекомендованого набору синтезованих акселерограм згідно вимог ДБН В.1.1-12.

При визначенні сейсмічних навантажень спектральним методом ДБН В.1.1-12 відносно горизонтальне прискорення ґрунту для 5 балів необхідно приймати рівним 0,025 (25см/с²), для 6 балів – 0,05 (50см/с²). При проектуванні будівлі необхідно враховувати вертикальну та крутильну складову сейсмічних навантажень у відповідності з вимогами ДБН В.1.1-12.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			1



Рис. 2.2. Просторова структура панельної висотної будівлі

Площа вестибюлів спроектовано із розрахунку найбільшого скупчення людей в період очікування ліфту (часу «пік») в межах 60-80 с..

Ширина та уклон сходових маршів і пандусів, висота сходинок, ширина проступу, ширина сходової клітки визначено відповідно вимог ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-15 із урахуванням доступу для маломобільних груп населення відповідно вимогами ДБН В.2.2.5-15, ДБН В.2.2.9. При цьому ширина сходового маршу становить 1,2 м, а відстань між маршами 0,12 м (у світлі).

На кожному типовому поверсі однієї секції будівлі спроектовано чотири квартири (рис. 2.2.):

- дві двокімнатні квартири;
- дві трьох кімнатні квартири;
- приміщення загального користування.

Загальна житлова площа становить - 78,69 кв.м.

Площа шахт під вертикальні комунікації – 33,70 кв.м.

Площа загального користування – 15,16 кв.м.

Загальна площа поверху становить – 367,4 кв.м.

Експлікація приміщень наведена таб. 2.1.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Експлікація приміщень на одну секцію типового поверху

№ п.п	Найменування приміщень	Одиниці виміру, м ²	Кількість	Примітка
Трьох кімнатна квартира				
1	Житлова кімната	м ²	19,85	
2	Спальна кімната	м ²	12,98	
3	Спальна кімната	м ²	12,98	
4	Кухня	м ²	10,20	
5	Хол	м ²	7,11	
6	Коридор	м ²	8,06	
7	Ванна	м ²	3,45	
8	Санвузол	м ²	1,62	
	Загальна площа	м ²	81,41	
	Житлова площа	м ²	45,71	
Двокімнатна квартира				
9	Спальна кімната	м ²	15,03	
10	Житлова кімната	м ²	18,85	
11	Кухня	м ²	9,38	
12	Хол	м ²	5,48	
13	Коридор	м ²	3,20	
14	Ванна	м ²	3,45	
15	Санвузол	м ²	1,62	
	Загальна площа	м ²	59,28	
	Житлова площа	м ²	33,98	
Приміщення загального користування				
16	Міжквартирний коридор	м ²	15,16	
17	Площа вертикальних комунікацій	м ²	33,70	
	Загальна площа поверху	м ²	367,4	
	Загальна житлова площа	м ²	78,69	

2.4. Архітектурно-конструктивні рішення

Проектуєма панельна висотна будівля у конструктивному плані відноситься до без ригельних конструктивних систем в яких панелі зовнішніх і внутрішніх стін сприймають все навантаження та впливи, що діють на будівлю.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Просторова жорсткість та стійкість будівлі забезпечується взаємним зв'язком між стіновими панелями внутрішніх стін з плитами перекриттів по схемі із несучими внутрішніми поздовжніми та поперечними панелями стін і спиранням на них панелей перекриттів по контуру (рис. 2.3).

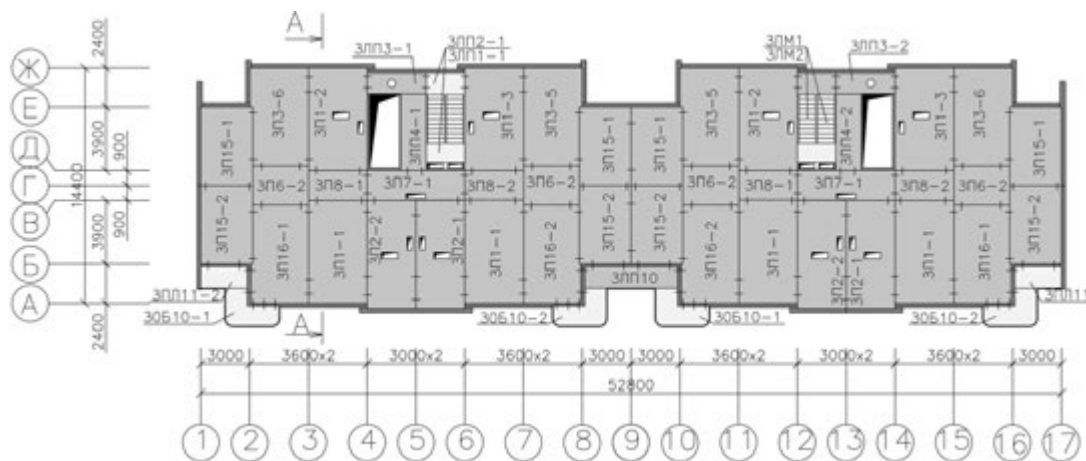


Рис. 2.3. Спирання плит перекриттів на внутрішні поздовжні та поперечні панелі стін по контуру

При проектуванні будівлі враховано співвідношення висоти до мінімального розміру поперечного перерізу будинку яке не перевищує $h/d > 7$, (де h – висота будинку, d – мінімальний розмір поперечного перерізу, розташованого на рівні $2/3 h$), див. рис. 2.4.

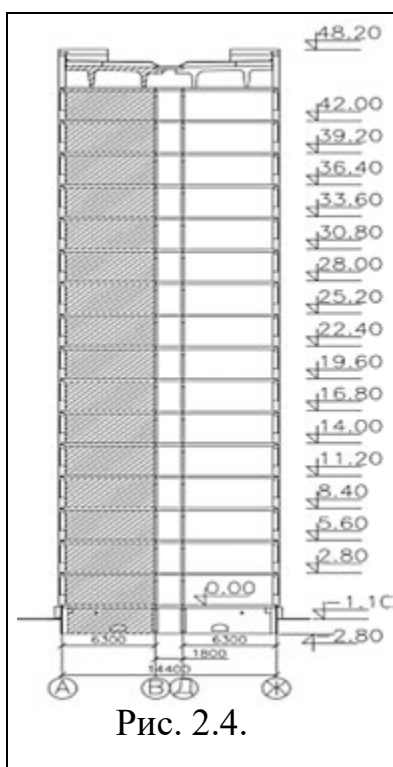


Рис. 2.4.

За даних умов:

- 1) проводиться розрахунок на вихрове збудження (вітровий резонанс);
- 2) враховується поява аеродинамічних нестійких коливань.

Розрахунки несучих конструкцій виконані за схемою «грунтова основа – фундамент – наземна частина». А кожен несучий (відповідальний) конструктивний елемент розраховано та спроектовано з умов найбільш несприятливого варіанту його навантаження.

Інг. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Зазначена конструктивна система будинку повністю забезпечує міцність та стійкість несучих конструктивних елементів висотного будинку під дією різноманітних навантажень та впливів, а також забезпечує належний опір прогресуючому обваленню при виникненні надзвичайних ситуацій.

Для забезпечення фізіологічного комфорту жителів будинку, з умов дії вітрового навантаження - прискорення коливань, прийнято з коефіцієнтом надійності за навантаженням $\gamma_{fm} = 0,7$ і не перевищує $0,08 \text{ м/с}^2$.

Конструктивні рішення забезпечують термін експлуатації будинку не менше 125 років з урахуванням належного обслуговування та можливого відновлення технічного ресурсу при виконанні системи планово-запобіжних ремонтів.

Огороджуючі конструкції (зовнішні стінові панелі) розраховані на кліматичні температурні впливи та передбачено рішення компенсації зусиль та деформацій, що викликані змінами температури зовнішнього повітря.

Вікна будинку металопластикові, з метою безпеки виконані з фіксаторами відчинення, які дозволяють регулювати кут відчинення стулкових елементів, із посиленими завісами, що розраховані на високошвидкісний напір вітру. Всі стулки вікон відчиняються всередину приміщень.

На даху будинку передбачені пристрої для ремонту та очищення фасадів та елементів їх застосування.

Опорядження фасадів будівлі виконується згідно погодженого затвердженого у встановленому порядку паспорта з опорядження фасадів. При проектуванні фасадних систем враховано вимоги до встановлення кондиціонерів, реклами та організована підстилення в нічний час.

Спроектвана стоянка для автомашин, що належать мешканцям, будівлі згідно вимог ДБН В.2.2-15, ДБН 360, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.3-15.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			2

транспортування пожежних підрозділів, систем проти димного захисту, автоматичної пожежної сигналізації та пожежогасіння, управління евакуацією, освітлення безпеки та евакуаційного освітлення, систем протипожежного водопроводу, протипожежних пристроїв систем інженерного обладнання.

У якості основного джерела живлення передбачена трансформаторна підстанція ТП 10/0,4 кВ, конструкція ТП відповідає вимогам ДБН В.2.5-23 та ПУЕ. Лінії живлення від ТП до ввідного розподільчого пристрою (ВРП) подвійна незалежна. Для розподілу електроенергії по висоті будинку застосовується система збірних шинопроводів. Рівень розрахункового електричного навантаження на квартири визначено у завданні на проектування відповідно ДБН В.2.5-23. Вимоги пожежної безпеки до електросилових мереж прийняті згідно з ДБН В.2.5-23.

2.7. Протипожежні заходи передбачені проектом

Протипожежні заходи включають в себе:

1. Обладнання автоматичною системою пожежогасіння (АСПГ) (водяного застосування) – система пожежогасіння, яка виконує функції виявлення ознак горіння, оповіщення про пожежу та подавання вогнегасної речовини без втручання людини (ДСТУ 2273).

2. Встановлення системи пожежної сигналізації (СПС) – комплекс технічних засобів, призначений для виявлення ознак горіння, формування сигналів про виникнення пожежі та технічний стан цих засобів, а також для передавання сигналів на інші виконавчі пристрої без втручання людини (ДСТУ 2273).

3. Влаштування системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей (СО) – комплекс засобів, призначений для провіщування про виникнення пожежі (ДБН В.2.5-56).

4. Обладнання системи проти димного захисту (СПДЗ) – комплекс технічних засобів і пристроїв (димо- та тепловидалення, припливу/підпору повітря, управління та запуску), призначених для створення бездимного

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			2

прошарку нижче стабільного шару диму, шляхом видалення диму (димових газів, легких продуктів згорання, нагрітого повітря) з приміщення (будинку, споруди) та шляхів евакуювання у разі пожежі, а також полегшення проведення аварійно-рятувальних робіт підрозділами ДСНС України. (ДБН В.2.5-56).

5. Впровадження **вогнезахисту** – зниження показників пожежної небезпечності матеріалу або підвищення вогнестійкості конструкції, виробу, матеріалів (ДСТУ 2272).

6. **Проектування блискавкозахисту** – сукупність технічних засобів для охорони будівель та електричних пристроїв від дії блискавки.

2.8. Проектні природоохоронні заходи

Відповідно до Закону України "Про місцеве самоврядування в Україні", статті 47 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", в проекті передбачені природоохоронні заходи:

1. Скидання стоків з будівельного майданчику передбачається в фекальну каналізаційну мережу.
2. Відведення зливових вод (дощових) з території будмайданчику передбачено з допомогою закритого дренажа в міську систему водостоку.
3. Після завершення основного комплексу будівельно-монтажних робіт проектом передбачені роботи по комплексному благоустрою та озелененню території забудови.
5. Проектом благоустрою передбачено планова посадка дерев різного виду та чагарників. Крім того, передбачено виконати озеленення рослинного шару і посів газонної трави.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

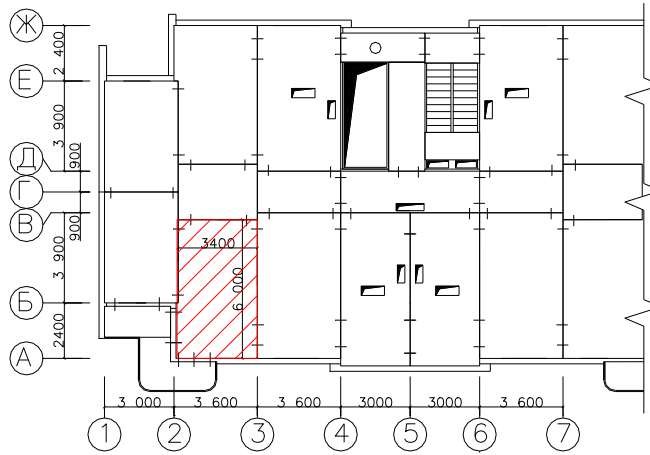
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИЙ

3.1. Розрахунок плити перекриття типового поверху

3.1.1. Вихідні умови

Конструктивна схема перекриття:



Плита перекриття збірна суцільного перерізу.

Плита має параметри 6,0 x 3,4м.

Плита затиснена по трьох сторонах і не має опору по четвертій стороні.

Розрахункові прогони : - $l_1=6000-140=5860\text{мм}$;

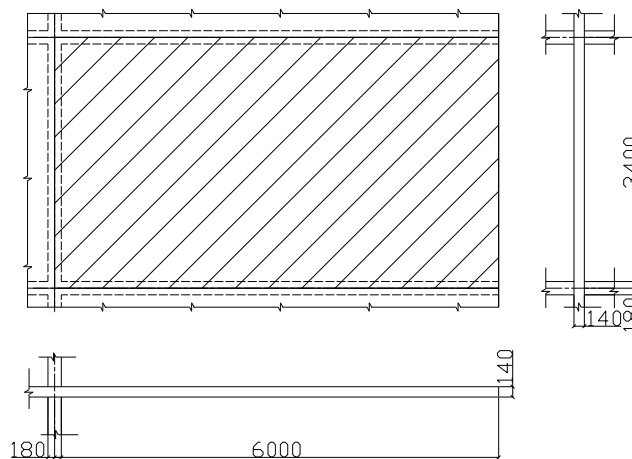
- $l_2=3400-140/2=3310\text{мм}$.

де 140мм - товщина стін.

Співвідношення сторін плити $l_1/l_2=5860/3310=1,8>1,5$

тобто плита працює на вигин в одному напрямі.

Розрахункова схема плити перекриття:



Зам. інв. №					
Підпис і дата					
Інв. № ориг.					
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль					
Аркуш					
2					

Бетон:

Бетон важкий класу C20/25, $R_{bn} = R_{b,ser} = 15\text{МПа}$, $R_{b,tn} = R_{b,ser} = 1,4\text{МПа}$, $R_b = 11,5\text{ МПа}$, $R_{bt} = 0,9\text{ МПа}$, коефіцієнт умови роботи бетону $\gamma_{b2} = 0.9$

Плита піддається тепловій обробці при атмосферному тиску.

Початковий модуль пружності $E_b = 24 \cdot 10^3\text{МПа}$.

До тріщиностійкості плити пред'являються вимоги 3-ої категорії.

Технологія виготовлення плити - агрегатно - потокова.

Натягнення напруженої арматури здійснюється електротермічним способом.

Арматура:

- поперечна напружена: стержні періодичного профілю класу А600

$R_s = 510\text{МПа}$, $R_{sn} = R_{s,ser} = 590\text{МПа}$, $E_s = 19 \cdot 10^4\text{ МПа}$.

- ненапружена: з проволочки арматура класу Вр-I $R_s = 365\text{МПа}$, $R_{sw} = 265\text{МПа}$, $E_s = 17 \cdot 10^4\text{ МПа}$.

3.1.2. Визначення навантажень і зусиль в плиті

Таблиця 1

Навантаження на 1 м^2 перекриття в кН

Вид навантажень	$q^{\text{нор}}$, кН/м ²	γ_f	$q^{\text{рас}}$, кН/м ²
1. Лінолеум $\delta = 3\text{ мм}$ $\rho = 1800\text{ кг/м}^3$	0,063	1,3	0,082
2. Цементно – піщана стяжка $\delta = 20\text{ мм}$ $\rho = 1800\text{ кг/м}^3$	0,63	1,3	0,82
3. Деревино - волокниста плита $\delta = 50\text{ мм}$ $\rho = 550\text{ кг/м}^3$	0,050	1,3	0,065
4. Залізобетонна плита $\delta = 140\text{ мм}$ $\rho = 2500\text{ кг/м}^3$	3,5	1,1	3,85
Всього постійна q	4,243		4,816
Тимчасове навантаження v	1,500	1,3	1,950
в тому числі тривала v_L	0,300	1,3	0,390
Короткочасна v_{sh}	1,200	1,3	1,560
Повне навантаження $q+v$	5,743		6,616

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ориг.							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
			Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата		2

Розрахункові навантаження з урахування коефіцієнта надійності що має значення $\gamma_n = 0.95$:

Ширина розрахункової полоси 1,0 м.

$$g = 0,95 \times 4,816 = 4,575 \text{ кН/м}$$

$$g_n = 0,95 \times 4,243 = 4,03 \text{ кН/м}$$

$$g + g_n = 0,95 \times 6,616 = 6,285 \text{ кН/м}$$

$$g_n + g_{os,n} = 0,95 \times 5,743 = 5,456 \text{ кН/м}$$

$$g_n + g_{os,n} = 0,95 \times 4,543 = 4,316 \text{ кН/м}$$

3.1.3. Розрахунок плити по граничному стану першої групи

Розрахункові прогони: $l_2 = 3400 - 140/2 = 3310 \text{ мм}$,

де 140 мм – товщина опертої стіни.

Поперечний конструктивний переріз плити замінюємо еквівалентним прямокутним перерізом:

$$h = 14 \text{ см}, h_o = 11 \text{ см}, b = 100 \text{ см}.$$

Плита розраховується як защемлена балка, навантажена рівномірно – розподіленим навантаженням.

Зусилля від розрахункового повного навантаження (рис.1):

- вигинаючий момент на опорах

$$- M = \frac{(g + g_n) * l_0^2}{12} = \frac{6,285 * 3,31^2}{12} = 5,738 \text{ кН*м}$$

- вигинаючий момент в середині прогону

$$- M = \frac{(g + g_n) * l_0^2}{24} = \frac{6,285 * 3,31^2}{24} = 2,869 \text{ кН*м}$$

- поперечна сила в опорах

$$- Q = \frac{(g + g_n) * l}{2} = \frac{6,285 * 3,31}{2} = 10,402 \text{ кН}$$

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Аркуш
			Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль						
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			2	

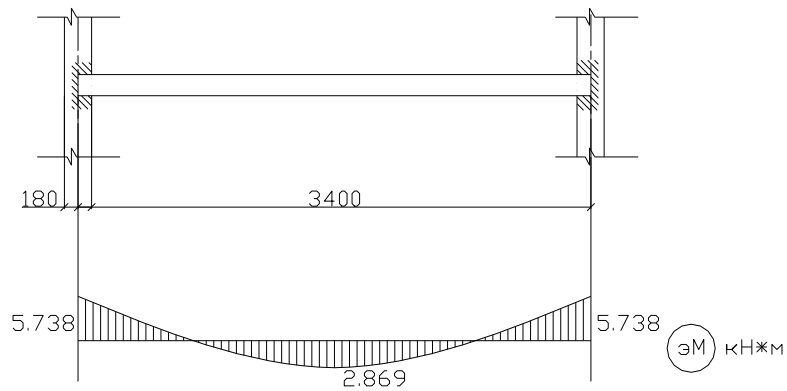


Рис. 3.1. Розрахунків зусилля в плиті перекриття

Розрахунковим моментом приймаємо найбільший, тобто момент на опорах та далі будем шукати тільки розрахункові величини.

Зусилля від нормативного навантаження:

- вигинаючий момент на опорах
- $M = \frac{(g + q)_n * l_0^2}{12} = \frac{5,456 * 3,31^2}{12} = 4,981 \text{ кН*м}$

Зусилля від постійного та довготривалого навантаження:

- вигинаючий момент на опорах
- $M = \frac{(g_n + q_{los,n}) * l_0^2}{12} = \frac{4,316 * 3,31^2}{12} = 3,94 \text{ кН*м}$

3.1.4. Розрахунок на міцність перерізу, нормального до повздовжньої осі плити

При розрахунку на міцність розрахунковий поперечний переріз плити прямокутний.

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} R_b b h_0^2} = \frac{5,738 * 10^5}{0,9 * 11,5 * 10^2 * 100 * 11^2} = 0,0458$$

При $\alpha_m = 0,0458$ $\xi = 0,06$ $\zeta = 0,975$

Гранична відносна висота стислої зони визначається по формулі:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{sc,u}} (1 - \frac{\omega}{1,1})}$$

де $\omega = a - 0,008 \gamma_{b2} R_b = 0,85 - 0,008 * 0,9 * 11,5 = 0,767$

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

$$\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа} \quad \text{при} \quad \gamma_{b2} = 0,9 < 1$$

$$\sigma_{SR} = R_S + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp}$$

Величина σ_{sp} повинна відповідати умові:

$$(\sigma_{sp} + p) \leq R_{s,ser} \quad (\sigma_{sp} - p) \geq 0,3R_{s,ser}$$

При електротермічному способі натягнення

$$p = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{3,7} = 127 \text{ МПа}$$

де l – довжина стержня що натягується з урахуванням закріплення його на упори.

Умова при $\sigma_{sp} = 590 - 127 = 463 \text{ МПа}$ виконується.

Значення σ_{sp} вводиться в розрахунок з коефіцієнтом точності натягнення арматури γ_{sp} , визначаємо по формулі:

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta\gamma_{sp}$$

По формулі при електротермічному способі натягнення величина

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right)$$

Число напружених стержнів приймаємо рівним $n_p = 2$. Тоді

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{127}{463} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = 0,198$$

При сприятливому впливі попереднього напруження

$$\gamma_{sp} = 0,802$$

Попереднє напруження з урахуванням точності натягнення

$$\sigma_{sp} = 463 * 0,802 = 371 \text{ МПа}$$

Втрати від початкового попереднього натягнення

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 * \frac{\sigma_{sp}}{R_S} - 1200$$

де σ_{sp} приймається при коефіцієнті $\gamma_{sp} < 1$. При електротермічному способі ці втрати дорівнюють нулю, тому $\sigma_{sp} = 371 \text{ МПа}$

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

$$\sigma_{SR} = 510 + 400 - 371 = 539 \text{ МПа}$$

$$\xi_R = \frac{0,767}{1 + \frac{539}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,578$$

Так як $\xi = 0,05 < \xi_R = 0,578$, то площа перерізу розтягнутої арматури визначається по формулі:

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s6} R_s h_0 \xi}$$

де γ_{s6} - коефіцієнт умови роботи арматури, що враховує опір напруженої арматури вище умовної межі текучості.

По формулі:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \frac{\xi}{\xi_R} - 1\right) \leq \eta$$

Для арматури класу А-IV $\eta = 1,2$

оскільки $\gamma_{s6} = 1,2 - (1,2 - 1) \left(2 \frac{0,005}{0,578} - 1\right) = 1,28 > 1,2$ приймаємо $\gamma_{s6} = 1,2$

Тоді $A_s = \frac{5,738}{1,2 * 510 * 10^2 * 11 * 0,915} = 0,93 \text{ см}^2$.

По сортаменту приймаємо : 2 Ø10 А600 $A_s = 1,57 \text{ см}^2$

$$M_u = 1,57 * 1,2 * 510 * 10^2 * 11 * 0,915 = 6,04 * 10^5 \text{ МПа}$$

$$M_u = 6,04 * 10^5 \text{ МПа} > M_{act} = 5,738 * 10^5 \text{ МПа}$$

Відстань між стержнями приймаємо 200мм.

3.1.5. Розрахунок на міцність перерізу, похилого до поздовжньої осі плити

Поперечна сила $Q = 10,4 \text{ кН}$

Попередньо ділянки при опорі плити за армуємо в відповідності до конструктивних вимог. Для цього з кожної сторони плити облаштуємо по чотири каркаси довжиною $l = 0,85 \text{ м}$ з поперечними стержнями Ø 4Вр-I, крок яких $s = 6 \text{ см}$ ($s \leq \frac{h}{2}$ або $s \leq 150$).

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			3

По формулі перевіряємо умову забезпечення міцності по похилій полосі між похилими тріщинками:

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$$

Коефіцієнт, що враховує вплив хомутів, $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{17 * 10^5}{24 * 10^5} = 7,08$$

Коефіцієнт поперечного армування

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b_s} \quad A_s = 0,5 \text{ см}^2 \text{ (4}\varnothing \text{ 4Вр-I)}$$

$$\mu_w = \frac{0,5}{100 * 10} = 0,0005$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 * 7,08 * 0,0005 = 1,018 < 1,3$$

Коефіцієнт $\varphi_{b1} = 1 - \beta\gamma_{b2}R_b = 1 - 0,01 * 0,9 * 11,5 = 0,9$

де $\beta = 0,01$ для важкого бетону.

$$Q = 10,4 \text{ кН} \leq 0,3 * 1,018 * 0,9 * 11,5 * 100 * 11 * 100 = 347,7 \text{ кН}$$

Отже, розміри поперечного перерізу плити достатні для сприйняття активно-го навантаження.

Перевіряємо необхідність постановки розрахункової поперечної арматури з умови:

$$Q \leq \varphi_{b3}(1 + \varphi_f + \varphi_n)\gamma_{b2}R_{bt}bh_0$$

Коефіцієнт $\varphi_{b3} = 0,6$ для важкого бетону.

Коефіцієнт, що враховує вплив стислих полук в двотавровому перерізі елементів. $\varphi_f = 0$

Коефіцієнт, що враховує вплив поздовжньої сили обтиску

$$\varphi_n = 0,1 \frac{P_2}{\gamma_{b2}R_{bt}bh_0} \leq 0,5$$

де P_2 приймається з урахуванням коефіцієнта $\gamma_{sp} = 0,865$

$$\varphi_n = 0,1 \frac{35570}{0,9 * 0,9 * 100 * 11 * 100} = 0,34 \leq 0,5$$

Тоді $(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0 + 0,34 = 1,34 < 1,5$

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

						Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата		3

$$Q = 10,4 \text{ кН} \leq 0,6 * 1,34 * 0,9 * 0,9 * 100 * 100 * 11 = 71,6 \text{ кН}$$

Отже, умова виконується, арматура ставиться по конструктивним вимогам, (Хомути ставимо з кроком 6см, Ø4 Вр-I).

Армування плити показано на листі №4.

3.1.6. Розрахунок плити по граничному стану другої групи

Геометричні характеристики приведенного перерізу.

Приведена висота перерізу $h_0 = 11 \text{ см}$, ширина перерізу $b = 100 \text{ см}$, висота перерізу $h = 14 \text{ см}$

При $\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{19 * 10^4}{24 * 10^3} = 7,92$ площа приведенного перерізу

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 100 * 14 + 7,92 * 1,57 = 1408 \text{ см}^2$$

Статистичний момент приведенного перерізу відносно нижньої грані

$$S_{red} = S + \alpha A a = 100 * 14 * 14 / 2 + 7,92 * 1,01 * 3 = 9823 \text{ см}^3$$

Відстань від нижньої грані до центра тяжіння приведенного перерізу

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{9823}{1408} = 7,0 \text{ см}$$

Момент інерції приведенного перерізу відносно його центру тяжіння

$$I = I + \alpha S = \frac{100 * 14^3}{12} + 7,92 * 1,57 * (7,0 - 3,0)^2 = 22990,9 \text{ см}^4$$

Момент опору приведенного перерізу по нижній і по верхній зоні.

$$W_{red} = W_{red}^1 = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{22990,9}{7,0} = 3284 \text{ см}^3$$

Відстань від центру тяжіння приведенного перерізу до ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони, відповідно формули:

$$r = \varphi \frac{W_{red}}{A_{red}}, \quad \varphi = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}}$$

Максимальне напруження в стислому бетоні від зовнішніх навантажень і зусиль попереднього напруження

$$\sigma_b = \frac{P_2}{A_{red}} + \frac{M - P_2 e_{0p}}{W_{red}}$$

де М- вигинаючий момент від повного нормативного навантаження,

Зам. інв. №					
	Підпис і дата				
Інв. № ориг.					
	Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис
Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль					
					Аркуш
					3

$$M = 4,98 \text{ кН*м} = 498100 \text{ Н*см}$$

P_2 – зусилля обтиску з урахуванням всіх втрат σ_{los}

$$P_2 = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 1,57 * (463 - 100) * 10^2 = 35570 \text{ Н}$$

ексцентриситет зусилля обжиму

$$e_{op} = y_0 - a = 7,0 - 3,0 = 4,0 \text{ см}$$

$$\sigma_b = \frac{35570}{1408} + \frac{498100 - 35570 * 4}{3284} = 151 \text{ Н/см}^2$$

$$r = 1 \frac{3284}{1408} = 2,33, \quad \varphi = 1,6 - \frac{1,51}{15} = 1,5 > 1 \text{ приймаємо } \varphi = 1$$

Відстань від центру тяжесті приведенного перерізу до ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони $r = r_{inf} = 2,33$

Момент пружнопластичності опору по розтягнутій зоні, визначається по формулі: $\gamma = 1,5$ - для симетричного перерізу

$$W_{pl} = W_{red} \gamma = 1,5 * 3284 = 4932 \text{ см}^3$$

$$W_{pl}^1 = W_{pl} = 4932 \text{ см}^3$$

3.1.7. Втрати попереднього напруження

При розрахунках втрат коефіцієнт точності натягнення арматури $\gamma_{sp} = 1$

Перші втрати від релаксації напруги в арматурі при електротермічному способі натягнення стержневої арматури :

$$\sigma_1 = 0,03 \sigma_{sp} = 0,03 * 463 = 13,9 \text{ Мпа}$$

Втрати від температурного перепаду між натягнутою арматурою і упорами σ_2 , оскільки при агрегатно-потокової технології форма з упорами нагрівається разом з виробом.

Втрати від деформації анкерів і форми при електротермічному способі дорівнюють 0. σ_3 и $\sigma_5 = 0$

Втрати від тертя арматури об огинаючі пристосування, оскільки напружувана арматура не відгинається $\sigma_4 = 0$

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	3	

Втрати від повзучості що швидко наростає визначається в залежності від

співвідношення $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}}$

По таблиці ДБН $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} \leq 0,95$. Із останньої умови визначається передаточна міцність R_{bp}

Зусилля обжиму з урахуванням втрат $\sigma_1, \dots, \sigma_5$ вираховується по формулі

$$P_1 = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_1) = 1,57 * (463 - 13,9) * 100 = 44012 \text{ Н}$$

Напруження в бетони при обжиму

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{0p}}{W_{red}} = \frac{44012}{1408} + \frac{44012 * 4,0}{3284} = 84,9 \text{ Н/см}^2 = 0,85 \text{ МПа}$$

Передаточна міцність бетону

$$R_{bp} = \frac{0,85}{0,95} = 0,89 \text{ МПа}$$

$$R_{bp} \geq 0,5B = 10 \text{ МПа} \text{ и } R_{bp} \geq 11 \text{ МПа}$$

Остаточно приймаємо $R_{bp} = 11 \text{ МПа}$

Тоді : $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{0,85}{11} = 0,08 \leq 0,95$

Умова виконується.

Стискаюча напруга у бетони на рівні центру тяжіння напруженої арматури в ід зусилля обжиму P_1 (без урахування вигинального моменту від власної маси плити).

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{0p}}{I_{red}} = \frac{44012}{1408} + \frac{44012 * 4,0}{22990,9} = 61,9 \text{ Н / см}^2 = 0,62 \text{ МПа}$$

Так як

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{0,62}{11} = 0,06 < \alpha = 0,25 + 0,025R_{bp} = 0,25 + 0,025 * 11 = 0,53$$

то втрати від повзучості що швидко наростає $\sigma_y = 0,85 * 40$

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 * 0,06 * 40 = 2,04 \text{ МПа}$$

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

						Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
							3
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата		

Перші втрати $\sigma_{los} = 13,9 + 2,04 = 15,94$ МПа

Втрати від усадки бетону $\sigma_8 = 35$ МПа

Втрати від повзучості бетону σ_9 , вираховується в залежності від

співвідношення $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}}$,

де σ_{bp} знаходиться з урахуванням перших втрат.

$$P_1 = A_{sp}(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 1,57 * (463 - 15,94) * 100 = 43812 \text{ Н}$$

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{0p}}{I_{red}} = \frac{43812}{1408} + \frac{43812 * 4,0^2}{22990,9} = 61,6 \text{ Н / см}^2 = 0,62 \text{ МПа}$$

$$\text{При } \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{0,62}{11} = 0,06 < 0,75 \text{ и } \alpha = 0,85$$

$$\sigma_9 = 150\alpha \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 150 * 0,85 * 0,06 = 7,14 \text{ МПа}$$

Другі втрати $\sigma_{los,2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 7,14 = 42,14$ МПа

Повні втрати $\sigma_{los} = \sigma_{los,1} + \sigma_{los,2} = 42,14 + 15,94 = 58,08$ МПа

Так як $\sigma_{los} = 58,08$ МПа < 100 МПа, приймаємо $\sigma_{los} = 100$ МПа.

$$P_2 = 1,57 * (463 - 100) * 100 = 35570 \text{ Н}$$

3.1.8. Розрахунок по розкриттю тріщин

Для елементів, до тріщиностійкості яких пред'являються вимоги 3-категорії, коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$.

Розрахунок робиться з умови:

$$M \leq M_{crc}$$

Нормативний момент від повного навантаження $M = 4,981$ кН*м

Момент виникнення тріщин M_{crc} по способу ядрових моментів визначається по формулі: $M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp}$

де ядровий момент зусилля обжиму

$$M_{rp} = P_2(e_{0p} + r) = 35570 * 0,865 * (4,0 + 2,33) = 51382,6 \text{ Н*см} = 0,51 \text{ кН*м}$$

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ориг.	Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль						Аркуш
			Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	3

Так як $M = 4,981 \text{ кН*м} < M_{cr} = 4932 * 10^6 * 1,4 * 10^3 + 0,51 = 7,41 \text{ кН*м}$,

в розтягнутій зоні від експлуатаційних навантажень тріщини не виникають.

Тріщини не утворюються також і в верхній зоні плити в стадії її виготовлення.

3.1.9. Розрахунок прогину плити

Гранично допустимий прогин для плити, що розраховується, з урахуванням естетичних вимог згідно з таблицею ДБН.

$$f_u = \frac{l}{200} = \frac{340}{200} = 1,7 \text{ см.}$$

Визначення прогинів робиться тільки на дію постійних і тривалих навантажень при коефіцієнті надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$ по формулі:

$$f = \varphi_m \frac{1}{r} I_0^2,$$

де для вільно – опертої балки коефіцієнт φ_m дорівнює :

- 5/48 при рівномірно розподіленому навантаженні

- 1/8 при двох рівних моментах по кінцям балки від сили обжиму.

Повна кривизна плити на ділянках без тріщин в розтягнутій зоні визначається по формулам ДБН

Кривизна від постійного і довготривалого навантаження

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M \varphi_{b2}}{\varphi_{b1} E_b I_{red}} = \frac{394100 * 2}{0,85 * 24000 * 100 * 22990,9} = 1,7 * 10^{-5} \text{ 1/см}$$

де $\varphi_{b1} = 0,85$ – коефіцієнт, що враховує вплив короткочасної повзучості важкого бетону,

$\varphi_{b2} = 2$ - – коефіцієнт, що враховує вплив довготривалої повзучості важкого бетону при вологості більше 40%

Кривизна від короткотривалого вигину при дії зусилля попереднього обжиму з урахуванням $\gamma_{sp} = 0,865$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{P_2 e_{0p}}{\varphi_{b1} E_b I_{red}} = \frac{35570 * 0,865 * 4,0}{0,85 * 24000 * 100 * 22990,9} = 0,26 * 10^{-5} \text{ 1/см}$$

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Оскільки напруження обжиму бетону верхнього волокна

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} - \frac{P_1 e_{op}}{I_{red}} (h - y_0) = \frac{43812}{1408} - \frac{43812 * 4,0}{22990,9} (14 - 7) = -22,24 \text{ Н/см}^2,$$

т.б. верхнє волокно розтягнуто, то в формулі при вирахуванні кривизни $\left(\frac{1}{r}\right)_4$, обумовленої вигином плити внаслідок усадки та повзучості бетону від зусилля попереднього обжиму, приймаємо відносно деформації крайнього стислого волокна $\varepsilon_b = 0$. Тоді згідно формулам ДБН

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{\sigma_b}{h_0 E_b} = \frac{44,18}{19 * 10^4 * 11} = 0,02 * 10^{-5} \text{ 1/см}$$

де $\sigma_b = 2,04 + 42,14 = 44,18 \text{ МПа}$

Прогин від постійного та тривалого навантаження

$$f = [5/48 * 1,7 * 10^{-5} - 1/8 * (0,26 + 0,02) * 10^{-5}] * 331^2 = 0,23 \text{ см}$$

$f = 0,23 \text{ см} < f_u = 1,7 \text{ см}$ прогин не перевищує допустиму величину.

Міцність перерізу забезпечена.

3.2. Розрахунок внутрішньої несучої стіни без прорізів

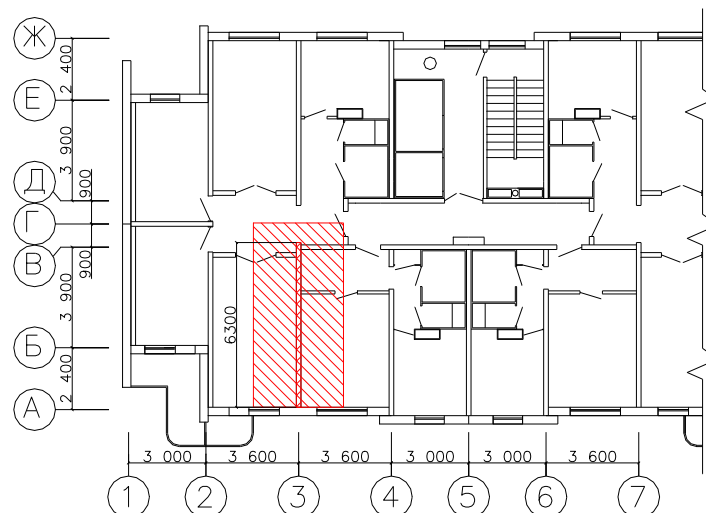
3.2.1. Вихідні умови

Внутрішня несуча стіна без прорізів має параметри:

висота 49,3м, ширина 6,3м, товщина 0,18м.

Жорстко з'єднана з фундаментом.

Конструктивна схема стіни:



Інв. № ориг.	Підпис і дата					Зам. інв. №					
	Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата					
Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль											Аркуш
											3

3.2.2. Збір вертикальних навантажень

Таблиця 2

Навантаження на м² конструкції перекриття в житлових приміщеннях

Вид навантаження	$q^{нор}$, кН/м ²	γ_f	$q^{рас}$, кН/м ²
1. Лінолеум $\delta=3$ мм $\rho=1800$ кг/м ³	0,063	1,3	0,082
2. Цементно – пісчана стяжка $\delta=20$ мм $\rho=1800$ кг/м ³	0,63	1,3	0,82
3. Деревино – волокниста плита $\delta=50$ мм $\rho=550$ кг/м ³	0,050	1,3	0,065
4. Залізобетонна плита $\delta=140$ мм $\rho=2500$ кг/м ³	3,5	1,1	3,85
Всього постійна q	4,243		4,816
Тимчасове навантаження v	1,500	1,3	1,950
в тому числі довготривале v_L	0,300	1,3	0,390
Короткотривале v_{sh}	1,200	1,3	1,560
Повне навантаження $q+v$	5,743		6,616

Таблиця 3

Навантаження на 1 м² покриття

Вид навантаження	$q^{нор}$, кН/м ²	γ_f	$q^{рас}$, кН/м ²
1. Гідроізоляція - килим 4 шари	0,19	1,3	0,247
2. Армована цементна стяжка $t=100$ мм $\rho=2200$ кг/м ³	0,22	1,3	0,286
3. Піноскло $\delta=120$ мм $\rho=300$ кг/м ³	0,36	1,3	0,468
4. Пароізоляція 1 слой	0,05	1,3	0,065
5. Залізобетонна плита $\delta=140$ мм $\rho=2500$ кг/м ³	3,5	1,1	3,85
Всього постійна q	4,32		4,916
Тимчасове			
Снігова повна S	1	1,4	1,4
довготривале	0,3	1,4	0,42
Всього постійне $q +$ снігова S	5,32		6,316

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Проектування житлової двосекційної
панельної будівлі в м. Бориспіль

Аркуш

4

Навантаження від власної ваги стіни на 1 пог.м її довжини

Вид навантаження	$q^{нор}$, кН/м ²	γ_f	$q^{рас}$, кН/м ²
Залізобетонна стіна H=2800 мм $\rho= 2500$ кг/м ³	79,4	1,1	87,32

Підсумовуємо усі види навантажень на стіну при вантажній площі від стіни

Визначаємо вертикальне навантаження, що діє на стіну :

Вантажна площа: $A = 10,2 * 3,6 = 36,72$ м.кв.

Находимо вертикальні навантаження на стіну що розглядаємо.

$N_p(0) = 22,08$ кН

$N_H(0) = 19,15$ кН

$N_p(49,3) = 0,95 \times 16 \times 25,8 + 22,08 + 87,32 \times 18 = 2006,65$ кН

$N_H(49,3) = 0,95 \times 16 \times 22,5 + 19,15 + 79,4 \times 18 = 1808,35$ кН

3.2.3. Збір горизонтального навантаження (вітрове)

Згідно з картою по ДБН «Будівельна кліматогія » об'єкт знаходиться в першому районі по тиску вітру. Нормативне значення тиску $W_c=0,23$ кПа.

Нормативний тиск вітру на висоті Z над поверхнею землі для будівель висотою заввишки $H > 40$ м дорівнює:

$$\omega_n = \omega_0 \times C(k + 1,4 k_{sup} \times Z/H \times \xi \zeta v) ; \quad [\text{кПа}]$$

де ω_0 - нормативне значення вітрового тиску на 1 м² поверхні фасаду.

C - аеродинамічний коефіцієнт, рівний 1,4

k - коефіцієнт збільшення напору по висоті будівлі;

k_{sup} - коефіцієнт збільшення швидкісного напору для будівлі $k_{sup} = 1,2$;

ξ - коефіцієнт пульсації швидкісного напору на рівні H ,

що прийнятий для будівлі з $H = 49,3$ м і $\xi = 0,757$;

ζ - коефіцієнт динамічності, що залежить від параметра ε ,

який визначається по формулі:

$$\varepsilon = \sqrt{\gamma_f \times \omega_0} / (940 \times f_1)$$

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ориг.					Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	4	

$\gamma_f = 1,4$, коефіцієнт надійності по вітровому навантаженні

f_1 - перша частота власних коливань, Гц

$$f_1 = 1/T_1 = 1/1,0533 = 0,966$$

T_1 - період першої форми власних коливань.

По наближеній формулі:

$$T_1 = 0,021H = 0,021 \times 49,3 = 1,0533$$

$$\varepsilon = (1,0533 / 940) \times \sqrt{1,4 \times 0,23 \times 1000} = 0,020$$

Висота над поверхнею землі; м	5	10	20	40	49,3
K	0,5	0,65	0,85	1,1	1,2

По ДБН знаходимо значення $\zeta = 1,51$.

v - коефіцієнт корекції пульсації вітру, при

$$L = 52,8 \text{ м};$$

$$H = 49,3 \text{ м};$$

$$v = 0,641.$$

Висота над поверхнею землі; Z, м	5	10	20	40	49,3
Z/H	0,101	0,203	0,406	0,811	1,000

$$1,4 k_{sup} \times Z/H \times \xi \times \zeta v = 1,4 \times 1,2 \times Z / H \times 0,641 \times 1,51 \times 0,77 = 1,252 Z / H$$

$$\omega_n(Z = 5) = 0,23 \times 1,4(0,5 + 1,252 \times 0,101) = 0,202 \text{ кН/м}^2$$

$$\omega_n(Z = 10) = 0,23 \times 1,4(0,65 + 1,252 \times 0,203) = 0,291 \text{ кН/м}^2$$

$$\omega_n(Z = 20) = 0,23 \times 1,4(0,85 + 1,252 \times 0,406) = 0,437 \text{ кН/м}^2$$

$$\omega_n(Z = 40) = 0,23 \times 1,4(1,1 + 1,252 \times 0,811) = 0,717 \text{ кН/м}^2$$

$$\omega_n(Z = 49,3) = 0,23 \times 1,4(1,2 + 1,252 \times 1) = 0,790 \text{ кН/м}^2$$

Отриману епюру, обмежену ламаною лінією, приводимо до еквівалентної трапецієвидної. Для цього спочатку визначаємо її площу А, статичний момент S і положення центру тяжіння С криволінійної епюри, а потім знаходимо параметри трапецієвидної епюри (рис. 3.2).

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

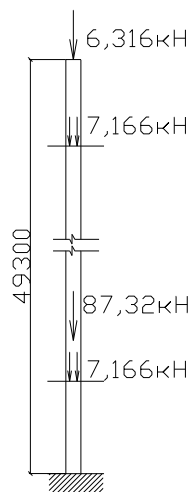


Рис. 3.2. Епюра і розрахункова схема стіни

$$A = (0,79 + 0,717) \times 9,3 / 2 + (0,717 + 0,437) \times 20 / 2 + \\ + (0,437 + 0,291) \times 10 / 2 + (0,291 + 0,202) \times 5 / 2 + \\ + 0,202 \times 5 = 24,431 \text{ [кПа} \times \text{м]}$$

$$S = 0,717 \times 9,3 \times 44,65 + (0,79 - 0,717) \times 9,3 (40 + (2/3) \times 9,3) / 2 + 0,437 \times \\ 20 \times 30 + (0,717 - 0,437) \times 20 \times (20 + (2/3) \times 20) + 0,291 \times 10 \times 15 + (0,437 - \\ 0,291) \times 10 (10 + (2/3) \times 10) \times 10 + 0,202 \times 5 \times 7,5 + (0,291 - 0,202) \times 5 \times (5 \\ + (2/3) \times 5) / 2 + 0,202 \times 5 \times 2,5 = 736,715 \text{ [кПа} \times \text{м]}$$

$$C = S / A = 736,715 / 24,431 = 30,155 \text{ м}$$

Параметри еквівалентної трапецевидної епюри нормативного вітрового тиску на будівлю α , ω_n , $\alpha\omega_n$ будуть дорівнювати:

$$\alpha = (2H - 3C) / (3C - H) = (2 \times 49,3 - 3 \times 30,155) / (3 \times 30,155 - 49,3) = 0,197$$

Значення вітрового навантаження на рівні верху будівлі:

$$\omega_n = 2A / (1 + \alpha)H = 2 \times 24,431 / (1 + 0,197) \times 49,3 = 0,828 \text{ кН/м}^2$$

Значення вітрового навантаження на рівні поверхні землі:

$$\alpha\omega_n = 0,197 \times 0,828 = 0,163 \text{ кН/м}^2$$

Нормативне погонне по висоті будівлі вітрове навантаження з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі $\gamma_n = 0,95$ і при довжині навітряного фасаду $L = 3,6$ м:

$$q_n = 0,828 \times 3,6 \times 0,95 = 2,83 \text{ кН/м}$$

Інв. № ориг.	Підпис і дата					Зам. інв. №
	Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль						Аркуш
						4

$$\alpha q_n = 0,163 \times 3,6 \times 0,95 = 0,56 \text{ кН/м}$$

Розрахункове вітрове навантаження при коефіцієнті надійності по навантаженню $\gamma_f = 1,4$:

$$q = 2,83 \times 1,4 = 3,962 \text{ кН/м}$$

$$\alpha q = 0,56 \times 1,4 = 0,78 \text{ кН/м}$$

Визначаємо зусилля: При дії на будівлю горизонтального навантаження, на стіну додатково позацентрово -

прикладеного вертикального навантаження в ній виникають вигинальні моменти і поперечні і нормальні сили.

Знаходимо повний вагінальний момент :

$$q(x) = q (1 + (\alpha - 1) x / H)$$

$$Q(x) = - q x (1 + (\alpha - 1) x / 2 H)$$

$$M_h(x) = - q x^2 (1 + (\alpha - 1) x / 3 H) / 2$$

x	По розрахунковому навантаженню			По нормативному навантаженню		
	q(x),кН/м	M _h (x),кН*м	Q(x),кН	q(x),кН/м	M _h (x),кН*м	Q(x),кН
0	-3.96	0	0	-2.83	0	0
49.3	-0.784	686.93	22.47	-0.56	490.66	16.05

3.2.4. Визначення прогину будівлі

Розрахунок багатоповерхової будівлі на вітрове навантаження передбачає обмеження величини прогину:

$$f_{sup} < (1/500)*H = 49,3/400 = 0,0986\text{м}$$

Знаходимо жорсткість вигину: $B_u = 0,85*\gamma_n*E_b*I_i$

Для стін вибираємо бетон С30/35 : $E_b = 29*10^3$ МПа.

$$\gamma_n = \frac{1}{1 + \frac{\delta_n E_b}{h_{fl}}} = \frac{1}{1 + \frac{1,8 * 29 * 10^3}{2,8}} = 0,982$$

γ_n - коефіцієнт враховує піддатливість горизонтальних і вертикальних швів.

δ_n – піддатливість розчину шва, при довготривалому стиску дорівнює 1,8.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

$h_{fl} = 2,8\text{м}$ - висота поверху.

$$B_u = 0,85 \cdot \gamma_n \cdot E_b \cdot I_i = 0,85 \cdot 0,982 \cdot 29 \cdot 10^6 \cdot 0,18 \cdot 6,3^3 / 12 = 90,77 \cdot 10^6 \text{ кН/м}^2$$

$$f_{sup} = -(4\alpha + 11) \cdot q_n \cdot H^4 / 120 \cdot B_u = -(4 \cdot 0,163 + 11) \cdot 43,53 \cdot 49,3^4 / 120 \cdot 90,77 \cdot 10^6 = 0,0275\text{м}$$

$f_{sup} = 0,0275\text{м} < (1/500) \cdot H = 49,3/400 = 0,0986\text{м}$ - жорсткість будівлі забезпечена.

3.2.5. Визначення нормальних напружень

Вважаємо стіну позацентрова-стислою і тому нормальні напруження знаходимо по формулі:

$$\sigma = -\frac{N}{A} + \frac{M}{W} \leq 0$$

$$A = 6,3 \cdot 0,18 = 1,134 \text{ м}^2$$

$$W = bh^2/6 = 0,18 \cdot 6,3^2/6 = 1,1907 \text{ м}^3$$

$$\sigma = -\frac{N}{A} + \frac{M}{W} = -\frac{2006,65}{1,134} + \frac{343,47}{1,1907} = -1480 \leq 0$$

тобто стінка знаходиться в стислому стані.

3.2.6. Підбір перерізу і армування

На першому етапі необхідна кількість арматури для елементів стіни підбирається з урахуванням вказівок по конструюванню стін :

1. Стіна армується двома розташованими уздовж його лицьових поверхонь сітками, об'єднаними в єдиний арматурний блок поперечними балочними каркасами з відстанню між ними не більше 1000 мм, розмір чарунок сіток

200×200 мм;

2. Мінімальний відсоток армування горизонтального перерізу стіни повинен складати 0,2~0,33% ;

3. Площа перерізу горизонтальної розподіленої арматури у кожній грані стіни повинна складати не менше 0,3 см² на 1 м вертикального перерізу.

- В якості робочої арматури слід застосовувати арматуру класу А- III, Вр- I, а в якості конструктивної А240, Вр- I.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	4	

Діаметр арматури сіток і каркасів призначається не менше 5мм.

Армуємо стіну відповідно до цієї вимогами: Дві паралельні сітки з чарунками 200x200мм і поперечними каркасами подовжні стержні яких Ø6 А-III, а поперечні - Ø5Вр - I.

Матеріал стінки :

Бетон

Бетон важкий класу С30/35 , $R_{bn} = R_{b,ser} = 22\text{МПа}$, $R_{b,tn} = R_{b,ser} = 1,8\text{МПа}$, $R_b = 17\text{МПа}$, $R_{bt} = 1,2\text{МПа}$, коефіцієнт умови роботи бетону $\gamma_{b2} = 1,1$

Плита піддається тепловій обробці при атмосферному тиску. Початковий модуль пружності E_b

$= 29 \cdot 10^3\text{МПа}$. До тріщиностійкості плити пред'являються вимоги 3-ої категорії. Технологія виготовлення плити - агрегатно - потокова.

Арматура

стержні періодичного профілю класу А-400; $R_s = 355\text{МПа}$, $R_{sw} = 285\text{МПа}$, $E_s = 20 \cdot 10^4\text{МПа}$.

Приведена призмена міцність бетону:

$$R_{b,red} = \gamma_{b2} \times R_b + \mu \times R_s$$

де $\mu = A_s/A$ - коефіцієнт армування конструкції;

A_s - площа повздовжньої арматури в стіні;

A - площа перерізу бетону;

γ_{bi} - коефіцієнт умови роботи ($\gamma_{b2} = 1,1$);

$$A_s = (53 \cdot 2 \cdot \varnothing 6) = 106 \times 0,283 = 30\text{ см}^2$$

$$0,002 \cdot 18 \cdot 630 = 22,7\text{ см}^2 \text{ мінімальна площа армування.}$$

$$30\text{ см}^2 > 22,7\text{ см}^2$$

$$A = 18 \cdot 630 = 11340\text{ см}^2$$

$$\mu = 30/11340 = 0,00265 > 0,002$$

$$R_{bret} = 1,1 \cdot 17 + 0,00265 \cdot 355 = 18,7 + 0,941 = 19,64\text{ МПа.}$$

3.2.7. Перевірка несучої здатності

Перевірка розрахункових зусиль в стовбці на рівні підвалу $X = 49,3\text{м}$.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Аркуш
			Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль				
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	4	

Розрахункові зусилля: $M_1=343,47 \text{ кН*м}$ $N_1=2006,65 \text{ кН}$ $Q_1=22,47 \text{ кН}$

Розміри перерізу: $h = 6,3\text{м}$, $b = 0,18\text{м}$.

Перевірка здатності позацентрова стислого бетонного елемента виходять з умови.

$$N \leq \alpha \gamma_{b9} R_{bred} A_{bi}$$

де $\alpha = 1$ – коефіцієнт що приймається для важкого бетону,

$\gamma_{b9} = 0,9$ коефіцієнт умов роботи для бетонних конструкцій,

A_{bi} – площа стислої зони бетону стовбця, що визначається при умові що її центр тяжіння співпадає з точкою рівнодіючої зовнішньої сили.

$$2006,65 < 0,9 * 1 * 19,64 * 1,134 = 20,04 * 10^3 = 20044 \text{ кН.}$$

Міцність перерізу забезпечена.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	4	

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

МОНТАЖ СТІНОВИХ ПАНЕЛЕЙ

Технологічні карти (ТК) - один з основних документів проектної документації, що включає в себе комплекс інструктивних вказівок по забезпеченню раціональній технології та організації будівельного виробництва. Основною задачею ТК є зменшенню трудомісткості, поліпшення якості будівельної продукції та зниження собівартості будівництва. Технологічні карти розробляють у складі робочої документації проекту на основі сучасного передового досвіду будівництва, із обов'язковим застосуванням сучасної комплексної механізації робіт, з урахуванням підвищення продуктивності праці.

4.1. Область застосування

Технологічна карта розроблена на монтаж стінових панелей заводського виготовлення (домобудівний комбінат - ДБК) на зведення типових багатоповерхових житлових панельних будівель масового будівництва. Основний комплекс будівельно-монтажних робіт передбачено на двосекційну будівлю при використанні баштового крана типу КБ.

Графічні схеми та креслення виконані відповідно до вимог ЄСКД.

У графічній частині проекту розроблено та наведено:

- монтажні плани та розрізи прийнятого варіанта монтажу стінових панелей з необхідною деталізацією та розмірами;
- виконано розбивку панельної будівлі на захватки з позначенням робочих місць, розташування стоянок крана;
- вказано фрагмент установки стінової панелі з тимчасовим кріпленням;
- наведено перелік пристроїв для монтажу стінових панелей;
- розроблено графік виконання робіт з монтажу панелей по захватках будівлі (циклограма потокового монтажу стінових панелей);

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Аркуш
			Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль						
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			4	

- визначено кваліфікаційний склад, кількість робітників та трудові витрати (люд./днів) на монтаж стінових панелей на одній захватці;
- визначені небезпечні та шкідливі фактори виробництва, розроблені заходи з техніки безпеки;
- передбачені індивідуальні засоби захисту монтажників зайнятих на монтажі стінових панелей.

4.2. Вибір баштового крану для монтажу стінових панелей

Вибір крану проводимо за його необхідними технічними показниками. До технічних показників відносять: вантажопідйомність, висоту під'яому гака, довжину стріли.

Вантажопідйомність визначають за формулою: $Q_{кр} = Q_{ел} + Q_{осн} + Q_{вант}$,

$Q_{ел}$ - вага елемента, що піднімається, т;

$Q_{осн}$ - вага монтажної оснастки, т;

$Q_{гр}$ - вага вантажозахватного пристрою, т.

$$Q_{кр} = 8.95 + 0.3 + 0.05 = 9.3 \text{ т}$$

Висота під'яому гака визначається за формулою: $H_{стр} = h_o + h_{ел} + h_{ст} + h_z$

h_o - перевищення опори монтуемого елемента в монтажному положенні над рівнем стоянки, м;

h_z - запас по висоті (в межах 0,5 - 1 м), м;

$h_{ел}$ - висота елемента в монтажному положенні, м;

$h_{ст}$ - висота строповки у робочому положенні, м;

$$H_{кр} = 48.2 + 1.0 + 3.3 + 2.0 = 54.5 \text{ м.}$$

Виліт стріли визначають: $L_{стр} = a/2 + b + c$

a - ширина підкранового шляху (за паспортними даними крану), м;

b - відстань від найбільш виступаючої частини будівлі до підкранового шляху, м;

c - ширина будинку в осях, м.

$$L_{стр} = 4,5/2 + 2,5 + 14.8 = 19.6 \text{ м.}$$

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	4	

За технічними характеристиками найбільш підходить баштовий кран КБ-676, див. рис.4.1.

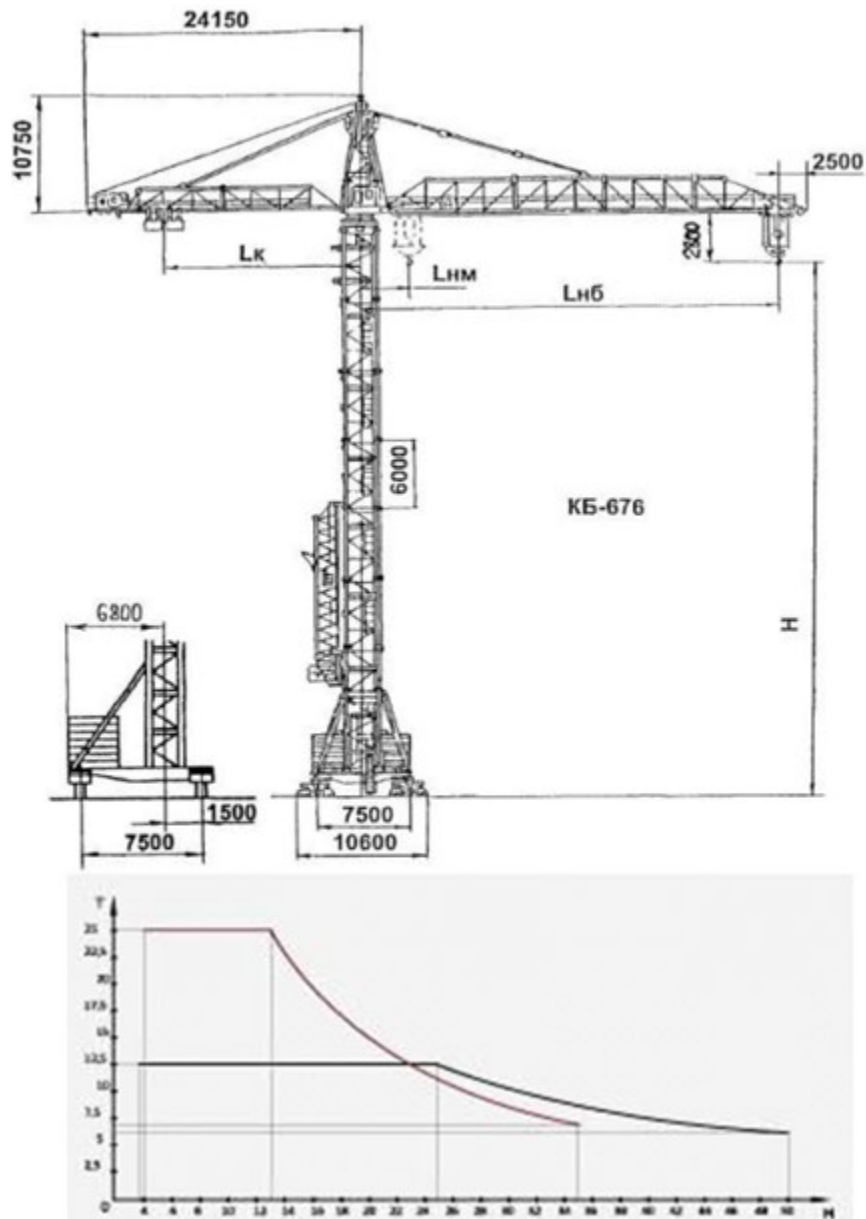


Рис.4.1. Технічні характеристики баштового крана КБ-676

4.3. Вимоги до поставки та складування стінових панелей

Ритмічний та якісний монтаж стінових панелей забезпечується шляхом створення при об'єктах будівництва складів конструкцій. Загальну потребу в складських площах визначена на період найбільш інтенсивного виконання монтажних робіт з розрахунку для приоб'єктного складу:

Інв. № ориг.	Зам. інв. №				
	Підпис і дата				
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль					Аркуш 5

1. Збірних залізобетонних конструкцій заводського виготовлення - не менше п'ятиденної потреби в них з урахуванням площ для сортування конструкцій.

2. Площадки для складування, укрупнювального складання і збереження будівельних конструкцій і матеріалів повинні бути сплановані, утримані і, у необхідних випадках, відсипані непросадним матеріалом (гравієм, щебенем, шлаком і т.п.), що відповідає розрахункам. Вони також повинні мати ухили для стоку атмосферних вод.

3. До подачі стінових панелей зі складу на місце установки в проектне положення повинні бути:

- розсортовані по марках і черговості їх монтажу;
- розсортовані по марках і черговості їх монтажу;
- оглянуті на виявлення ушкоджень;
- очищені від іржі, бруду та полою;
- позначити місця стропування та центри ваги конструктивного елемента;
- нанесені необхідні риси, знаки, тощо;
- установлені засоби підмащування: сходи, підмости, страхувальні канати, тощо.

4. Положення елементів у просторі при подачі повинні забезпечувати безпеку і найменшу трудомісткість монтажних робіт і виключати необхідність у перевантаженнях, розворотах, кантуваннях і т.п.

5. Стінові панелі треба зберігати з дотриманням вимог:

- у вертикальному положенні в спеціальних касетах або кондукторах;
- великогабаритне і великовагове устаткування і його частини - в один ряд на піддонах;
- складування повинно забезпечувати можливість стропування кожного елемента і його вільного підйому без порушення стійкого положення інших;
- проходи між штабелями слід влаштовувати не рідше, ніж через кожні два штабелі в подовжньому напрямку.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш 5
			Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док		

6. Безпеку праці при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт слід забезпечувати згідно з вимогами ГОСТ 12.3.009-76 "Роботи вантажно-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки" і ДНАОП 0.00-1.03-93 при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт.

4.4. Технологія монтажу стінових панелей

За технологічною схемою будівля розбита на дві захватки, кожна секція будівлі становить самостійну відокремлену захватку, див. рис. 4.2.

При такій технології, якщо монтажні роботи ведуться на першій захватці, то на другій захватці виконуються підготовчі роботи. Роботи виконуються послідовно по захваткам та ярусам будівлі. Кожний поверх це кожний ярус будівлі.

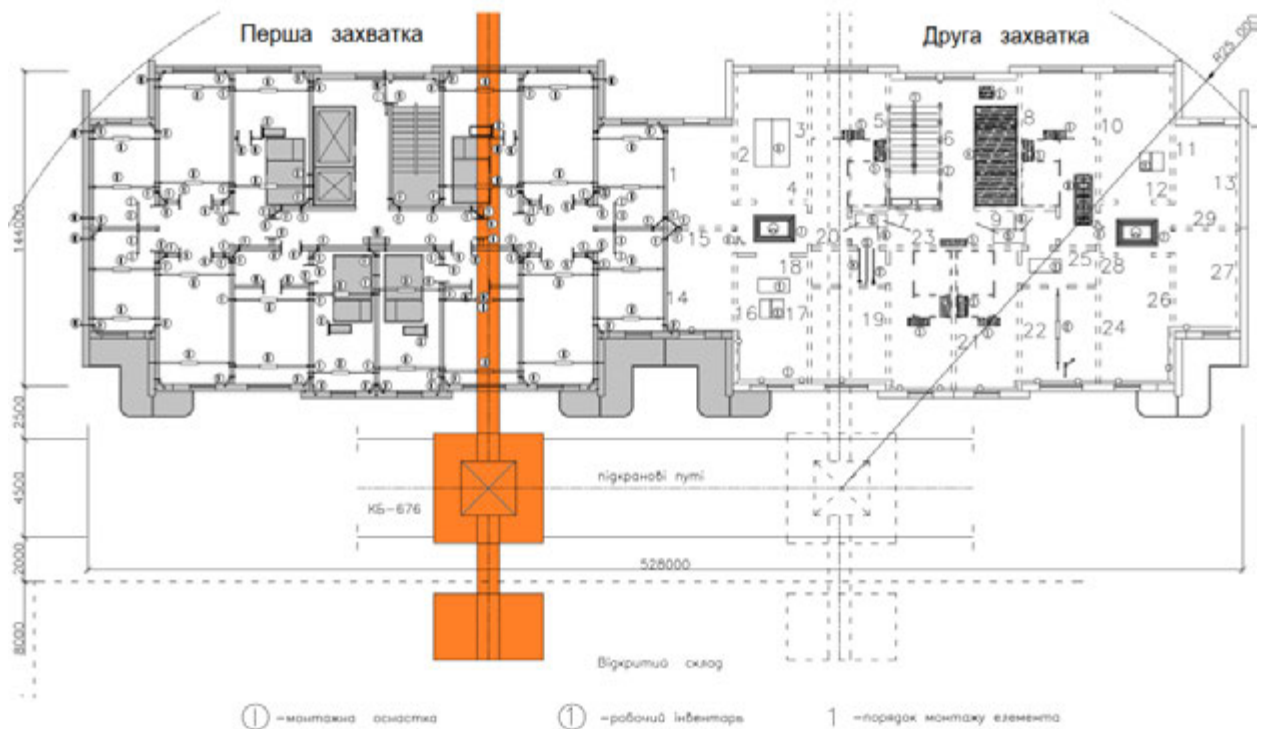


Рис. 4.2. Розбивка будівлі на дві захватки

Панель в залежності від її номенклатури подаються до місця монтажу з допомогою баштового крану КБ-676.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Перед монтажем панелей визначають і закріплюють на поверхні монтажний горизонт з нанесенням рисків, що визначають положення вертикальних швів та площини панелей.

Подачу панелі забезпечують такелажники. В залежності від розміру та номенклатури панелей її стропують 2-х або 4-х гілковим стропом. При підйомі панель такелажники утримують її від розкачування за допомогою відтяжок.

Стінові панелі можливо монтувати за методом «вільного монтажу» - спочатку панель встановлюють на перекриття без ростроповки. За технологією, монтаж стінових панелей ведеться на розчині, який укладають на нижчу панель рівним шаром разом з герметизуючим шнуром. Розчин укладають з урахуванням забезпечення повного заповнення горизонтального шва. Після чого панель встановлюють в проектне положення і тимчасово розкріплюють стяжними муфтами, див. рис. 4.3.

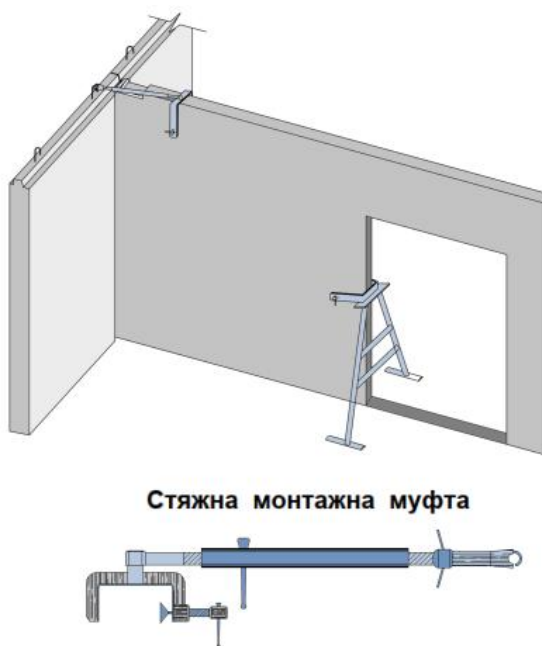


Рис. 4.3. Тимчасове кріплення стінових панелей стяжними муфтами

Після прикінцевої вивірки стінової панелі її закріплюють шляхом зварювання закладних деталей та бетонують зварні стики. Панелі зовнішніх і внутрішніх стін монтують з допомогою засобу «на вісу».

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Монтаж зовнішніх панелей починають з установаження панелей найбільш віддалених від крана стіни, потім встановлюють внутрішні стіни і останніми панелі зовнішній повздовжній стіни, що близькі до крану. Внутрішні панелі встановлюють на розчин, який після вивірки панелі за допомогою підштанки монтажники ущільнюють з обох її сторін.

Після твердіння розчину та бетону в вузлових з'єднаннях знімають тимчасове кріплення.

4.5. Графік виконання робіт

Графік виконання монтажу стінових панелей розроблено на виконання комплексу робіт по зведенню одного поверху (ярусу) будівлі при двозмінній організації праці і при загальній чисельності робітників 28 осіб.

Найменування процесів	Трудовий обсяг	Збірно	Термін виконання	ДНІ																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
				ЗМШНИ																			
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
I Монтажні процеси	172.0	28	8	28	16	28	16	28	14	28	14												
II Влаштування перегородок	4.0	2	2				2	2															
III Електрозварка	48.0	12	4		12	12	12	12															
IV Зачеканка швів	112.0	28	4															28	28	28	28		
ВСЬОГО :	336.0	28																					
I Монтажні процеси	172.0	28	8																				
II Влаштування перегородок	4.0	2	2																				
III Електрозварка	48.0	12	4																				
IV Зачеканка швів	112.0	28	4																				
ВСЬОГО :	336.0	28																					
ВЗАГАЛІ :	672.0	28	24																				
Кількість робітників		28		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28		
				1 ЗАХВАТКА						2 ЗАХВАТКА													

Техніко-економічні показники:

- Обсяг робіт - один поверх, дві секції;
- Режим роботи - дві зміни;
- Термін виконання - 24 дні;
- Загальна кількість робітників - 28 люд.;
- Загальна трудоемкість - 672 люд./днів.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
-----	------	-------	-------	--------	------

4.6. Вимоги до застосування засобів монтажу та індивідуального захисту

1. Застосовувані засоби підмашування повинні відповідати вимогам ГОСТ 24258-88 "Засоби підмашування. Загальні технічні умови", горизонтально встановлені страхувальні канати - ГОСТ 12.4.107-82 "Канати страхувальні. Загальні технічні вимоги", запобіжні пояси - ГОСТ 12.4.089-86 "Пояси запобіжні. Загальні технічні умови", каски - ГОСТ 12.4.087-84 "Каски будівельні. Технічні умови". Засоби колективного захисту - проекту виконання робіт

2. Місця закріплення карабіна запобіжного поясу повинні бути визначені з урахуванням довжини стропа (фала), застосовуваного запобіжного пояса, способів кріплення страхувальних канатів і розмірів перетинів конструктивних елементів будинків і споруд, що знаходяться поблизу робітника місця.

5. Скоби, що встановлюються на площинах (конструкціях), розташованих під кутом більше 75° до краю для підйому і спуску робітників на робочі місця, розташовані на висоті або глибині більше 5,0 м, повинні бути обладнані дуговими огороженнями або пристроями для закріплення запобіжного пояса (каната з уловлювачами і ін.).

6. Начіпні металеві сходи необхідно надійно прикріплювати до конструкцій або устаткування. При цьому сходи довжиною більше 5 м, встановлені з кутом нахилу до краю більше 75° , повинні мати дугове огороження відповідно до ГОСТ 26887-86 "Площадки і сходи для будівельно-монтажних робіт. Загальні технічні умови" чи канати з уловлювачами для прикріплення карабіна запобіжного пояса.

7. Приставні сходи довжиною більше 5,0 м, встановлені під кутом більше 75° до краю, повинні мати, починаючи з висоти 2,0 м від їх кінця, дугове огороження або повинні бути обладнані канатом з уловлювачем для закріплення карабіна запобіжного пояса, а встановлені під кутом від 70° до 75° до краю - поручневе огороження по обидва боки з висотою по вертикалі від 0,9 до 1,4 м, починаючи з висоти 5,0 м.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ориг.							Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль			5

8. Верхню частину приставних сходів слід надійно закріплювати до конструкцій, а нижню частину встановлювати на рівну поверхню.

9. Користування запобіжним поясом ферм дозволяється тільки за наявності встановленого страхувального каната діаметром від 0,8 до 11 мм на висоті 1,5 м від поверхні опори для ступенів ніг (площини переміщення), а при переході по підкранових балках - не більше 1,2 м.

10. Довжину страхувального каната між точками його закріплення (величину прольоту) слід призначати в залежності від розмірів конструктивних несучих елементів будинків і споруд, на які його встановлюють і закріплюють на зусилля 2200 кгс.

11. З приставних сходів без робочої площадки забороняється виконувати вогневі роботи (крім електроприхваток), роботи із застосуванням засобів малої механізації, а також будь-які інші роботи, що вимагають застосування від працюючого фізичної сили.

12. При користуванні запобіжним поясом зі стропом з капронового каната забороняється виконувати електрозварювальні і газополум'яні роботи, опираючись на пояс.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Аркуш
								Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	5
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата				

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

5.1. Оформлення дозволу на виконання будівельно-монтажних робіт

Згідно з Положенням про порядок надання дозволу на виконання будівельних робіт, затвердженим наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 05.12.2000 р. № 273, отримання дозволу на виконання будівельних робіт з нового будівництва, включено до складу організації будівництва і є обов'язковим документом з організації будівництва незалежно від форм власності чи відомчої підпорядкованості. Дозвіл на виконання будівельних робіт є документом, що засвідчує право замовника та генерального підрядника на виконання будівельних робіт відповідно до затвердженої проектно-кошторисної документації, підключення до інженерних мереж та надає право відповідним службам на видачу ордера на проведення земельних робіт. Дозвіл на виконання будівельних робіт надається інспекціями державного архітектурно-будівельного контролю, які ведуть реєстр наданих дозволів.

5.2. Організація зведення багатоповерхової панельної будівлі

В організації будівельного виробництва по зведенню багатоповерхової панельної будівлі виділено чотири обов'язкових етапи, які різняться характером робіт: I етап підготовчий; II етап включає в себе роботи по підземній частині будівлі, називаючись роботами нульового циклу; III етап роботи по зведенню надземної частини і IV етап виконання пуско-налагоджувальних робіт з вводом об'єкта в експлуатацію.

Підготовчий період будівництва (I етап):

- освоєнню будівельного майданчика (влаштування огорожі майданчика забудови);
- устаткуванню будівельного майданчика і загально майданчикові разбивочні роботи (очищають від дерев, пнів, чагарників і звільняють від каменів-валунів);

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Проектування житлової двосекційної
панельної будівлі в м. Бориспіль

Аркуш

5

- влаштування під'їзних шляхів і доріг;
- перенос інженерних комунікацій та влаштування тимчасових комунікацій (на термін будівництва);
- влаштування будмістечка для робітників генпідрядної, підрядної, субпідрядної організацій;
- прокладання зливостоків;
- встановлення пори повітряних ліній зв'язку та електропередач, їх підключення;
- винос розбивочних координатних осей будівлі в натуру, розбивка геодезичних мереж.

Склад робіт нульового циклу будинку (II етап):

- земельні роботи по розробці котловану під будинок та траншей для прокладання комунікацій;
- монтаж фундаментів будинку;
- монтаж стін цокольної частини;
- виконання гідроізоляції;
- монтаж перекриття над цокольним поверхом;
- прокладання зовнішніх комунікацій (водопроводу, каналізації, силової і електроосвітлювальної мереж, кабелів зв'язку і інші);
- улаштування інженерних введів;
- засипання пазух котловану, траншей.

Зведення надземної частини будівлі (III етап):

- встановлення баштового крану КБ-676;
- влаштування майданчиків для складування конструктивних елементів;
- виконання будівельно-монтажних робіт основного комплексу;
- виконання внутрішньо будинкових інженерних систем;
- оздоблювальні роботи;
- монтаж обладнання.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Виконання пуско-налагоджувальних робіт і ввод об'єкта в експлуатацію (IV етап):

- налагоджування та запуск інженерного обладнання будинку (опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, систем електрозабезпечення, автоматичної системи пожежогасіння, оповіщення, тощо);
- декларування про готовність об'єкта до експлуатації, робота приймальної комісії.

5.3. Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план є однією з складових частин комплексної проектної документації на будівництво, що розробляється на стадії робочої документації відповідно до прийнятих технічних та технологічних рішень з виконання будівельно-монтажних робіт та термінів будівництва. Будгенплан на зведення данного об'єкта розроблено відповідно чинних нормативних документів з увязкою технологічних процесів за вимогами «Техніка безпеки в будівництві».

У даній роботі будівельний генеральний план розроблено на зведення багатоповерхової панельної будівлі на період виконання основного комплексу надземної частини будівлі (III етап).

Розроблений генплан план сприяє організаційно-господарській діяльності генпідрядної організації. Він забезпечує необхідні умови праці та відпочинку робітників, ефективну роботу машин, механізмів та технологічного обладнання, зберігання матеріальних цінностей. Основною ціллю розроблення будгенплан є зонування майданчика будівництва для розвантаження, складування, штабелювання конструктивних елементів і матеріалів, забезпечує організацію ретмічної та безперебойної поставки будівельних конструкцій, матеріалів та виробів.

З метою створення сприятливих побутових умов і зниження вартості будівництва по тимчасовим будівелям і спорудам їх розташовано на території,

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

умов. На будівельному об'єкті, як мінімум, мають бути наступні санітарно-побутові приміщення: вбиральні з умивальниками, душові, для сушки і знепилювання одягу, для обігріву, відпочинку, прийому їжі, контора виконроба, туалет.

Таблиця 5.1

Номенклатура та кількість тимчасових будівлях і спорудах

№ поз.	Найменування	Кількість, шт.	Розміри, м.	Примітка
1	Контора начальника ділянки	1	2,5х6,0	Інвентарна
2	Виконробська	1	2,5х6,0	Інвентарна
3	Побутові приміщення	10	2,5х6,0	Інвентарна
4	Столова-роздаточна	2	2,5х6,0	Інвентарна
5	Приміщення для обігріву	4	3,0х3,0	Інвентарна
6	Медпункт	1	2,5х6,0	Інвентарна
7	Душова	4	3,0х6,0	Інвентарна
8	Прохідна	2	2,0х2,0	Інвентарна
9	Санвузел каналізований	3	2,5х6,0	Інвентарна
10	Ремонтна майстерня	1	2,5х6,6	Інвентарна
11	Закритий опалювальний склад	1	4,5х6,0	
12	Закритий неопалювальний склад	1	4,5х6,0	
13	Трансформаторна підстанція	1	2,0х2,0	КТП

Розташування, привязку та підключення до інженерних мереж тимчасових будівлях і спорудах, див. креслення лист 6.

5.5. Розрахунок потреб в складських площах

Площі складів визначаються для матеріалів, що підлягають зберіганню на будівельному майданчику, по номенклатурі, представлений в графіці надходження на об'єкт будівельних конструкцій, деталей, напівфабрикатів, матеріалів і устаткування.

Занесення матеріалів розраховується по формулі:

$$P = Q/t n k$$

Q – кількість матеріалів, необхідного для здійснення будівництва.

T – розрахункова тривалість виконання робіт, в днях.

n – норма запасу матеріалів (при перевезенні автотранспортом)

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			6

k – коефіцієнт, що враховує нерівномірність постачання до = 1.2

Необхідна площа складу:

$$S = p/r Kn, \text{ де}$$

P – кількість матеріалів тих, що підлягають зберіганню.

r – норма зберігання матеріалу на 1 м² площі.

Результати розрахунку приведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Розрахунок потреб в складських площах

№	Найменування матеріалів	Од. вим.	Тривалість потреб матер., дн.	Потреба		Норма склад. на 1 м ²	Коеф., врахов. проходи	Склад	
				Загальна	Підлягає зберіганню			вид	площа, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Гравій, щебінь	м ³	75	60	5,4	2,2	1,25	Відкр	3,1
2	Шлак, пісок	м ³	65	40	4,1	2	1,25	Відкр	2,6
3	Збірні з/б. конструкції	м ³	10	35,6	12,7	0,4	1,7	Відкр.	54
4	Арматура	т	75	187	19,1	4	1,6	Навіс	7,6
5	Пиломатеріали	м ³	20	25	6	1,5	1,3	Навіс	5,2
6	Віконні, дверні блоки	м ²	120	1278,6	65,3	25	1,3	Закр.	3,4
7	Скло віконне в ящик.	м ²	80	890,5	63,7	180	1,7	Закр.	0,6
8	Труби сталеві	т	50	1,6	0,2	0,6	1,6	Навіс	0,5
9	Рубероїд	рул.	15	14	5	18	1,25	Навіс	0,3

Розташування складів, див. креслення лист 6.

5.6. Потреби водопостачання будівельного майданчику

Для забезпечення будівництва водою на будмайданчику влаштовується тимчасовий водопровід, що забезпечує виробничі, господарчо-побутові та протипожежні потреби води. Потреби води розраховуються за формулою, л/с:

$$Q = P_{\text{пож}} + 0,5 \times (P_{\text{б}} + P_{\text{пр}}), \text{ де}$$

$P_{\text{пож}}$ - витрата води на протипожежні потреби, л/с;

$P_{\text{б}}$ - витрата води на побутові потреби, л/с;

$P_{\text{пр}}$ - витрата води на виробничі потреби, л/с.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

$$P_{\text{в}} = P'_{\text{в}} + P''_{\text{в}},$$

Витрата води на пожежегасіння визначається залежно від площ забудови.

$$P'_{\text{в}} = \frac{N \times b \times k_1}{n \times 3600},$$

$$P''_{\text{в}} = \frac{N \times a \times k_2}{t \times 3600}, \quad \text{де}$$

$P'_{\text{в}}$ - витрата води на умивання і їжу, л/с;

$P''_{\text{в}}$ - витрата води на прийом душу, л/с;

N - загальна кількість працюючих, чол.;

b - норма водоспоживання на 1 чол. у зміну (за нормами при наявності каналізації – 20-25 л);

a - норма водоспоживання на 1 чол., що користується душем – 80 л;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води (1,2-1,3);

k_2 - коефіцієнт, що враховує число тих, що мийються від найбільшого числа тих, що працюють в зміну (0,3-0,4);

t - число годин роботи душової установки – 0,75 години;

n – число годин роботи в зміну – 8 годин.

Витрата води на виробничі потреби, л/с:

$$P'_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times \sum q \times k_3}{n \times 3600}, \quad \text{де}$$

$1,2$ - коефіцієнта на невраховану витрату води;

k_3 - коефіцієнт нерівномірності водоспоживання (1,3-1,5);

n - час роботи в зміну, год.;

$\sum q$ - сумарна витрата води в зміну, л, на всі виробничі потреби, які співпадають за часом роботи.

Діаметр тимчасового трубопроводу, мм, розрахований по формулі:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q \times 1000}{\pi \times v}}, \quad \text{де}$$

Q – загальна витрата води, л/с;

v – швидкість руху води по трубопроводу, м/с.

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	6	

5.7. Потреби електроенергії на будівництво

Для забезпечення будівництва електроживленням визначається потужність трансформаторної підстанції, що підключається до міських електромереж згідно технічним умовам. Необхідні потреби електроенергії на будівництво і господарські нужди, кВт, визначені по формулі:

$$P_{mp} = 1,1 \times [(k_1 \times \sum P_c) / \cos \beta_1 + (k_2 \times \sum P_{mex}) / \cos \beta_2 + k_3 \times \sum P_{ocv} + k_4 \times \sum P_{on} + k_5 \times \sum P_{скл}], \text{ де}$$

1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати в мережі;

$\sum P_c$ - сума номінальних потужностей всіх силових установок при умові можливості збігу у часі їх експлуатації, кВт;

$\sum P_{mex}$ - сума номінальних потужностей апаратів, що беруть участь в технологічних процесах, співпадаючих в часі з роботою, кВт;

$\sum P_{ocv}$ - загальна потужність освітлювальних приладів внутрішнього освітлення, кВт;

$\sum P_{on}$ - загальна потужність освітлювальних приладів зовнішнього освітлення, кВт;

$\sum P_{скл}$ - сума потужностей освітлювальних приладів складських майданчиків, кВт;

$\cos \beta_1, \cos \beta_2$ - коефіцієнти потужності, залежні від навантажень силових і технологічних споживачів ($\cos \beta_1 = 0,6, \cos \beta_2 = 0,75$);

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 - коефіцієнти попиту, що враховують неспівпадіння навантажень споживачів ($k_1 = 0,5, k_2 = 0,7, k_3 = 0,8, k_4 = 1, k_5 = 1$).

Розрахунки зведено у таблицю 5.5.

Таблиця 5.5

Потреба в електроенергії

Найменування споживачів	Од.вим.	К-ть	Встановлена потужність на од. вимірювання, кВт	Сумарна потужність, кВт
1	2	3	4	5
Зварювальні апарати	шт.	2	24	48
Електролебідки	шт.	4	1	4

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

$\Sigma P_c = 52$				
Технологічні споживачі				
Електроножиці	шт.	2	2,4	4,8
Електродрилі	шт.	4	0,6	1,2
Електрогайковерт	шт.	4	1,8	7,2
Баштовий кран	шт.	1	182	182
$\Sigma P_{mex} = 195,2$				
Освітлення внутрішнє				
Внутрішнє освітлення приміщень (побутових)	100 м ²	0,99	1,3	1,29
$\Sigma P_{ov} = 1,29$				
Освітлення зовнішнє				
Освітлення зон виробництва	100 м ²	8,5	0,11	0,94
Освітлення проходів і проїздів	1000 м ²	0,82	0,15	0,12
Охоронне освітлення майданчика	1000 м ²	4,6	1,5	6,9
$\Sigma P_{on} = 7,96$				
Освітлення складських приміщень				
Освітлення складських приміщень	100 м ²	0,8	0,2	0,16
$\Sigma P_{skl} = 0,16$				

Загальна потужність потреби електроенергії становить:

$$P_{np} = 1,1 \times [(0,5_1 \times 52) / 0,6 + (0,7 \times 195,2) / 0,75 + 0,8 \times 1,29 + 1 \times 7,96 + 1 \times 0,16] = 258,14 \text{ кВт.}$$

Приймаємо КТП – 250 кВт.

Інв. № ориг.						Зам. інв. №
Підпис і дата						Аркуш
Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль						6
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

6.1 Небезпечні зони об'єктів будівництва

Небезпечна зона - це простір, в якому можливий вплив на працівника небезпечного (або) миттєвого фактора виробництва (падіння вантажу, враження струмом, втрата стійкості, тощо). Тобто завжди є частина території або ділянки робіт, де знаходяться працівникам або людям небезпечно.

Під час розроблення проектної документації з організації будівельних майданчиків, ділянок робіт, робочих місць в обов'язковому порядку необхідно виявляти небезпечні виробничі фактори, визначати та зазначати в проектно-технологічній документації зони їх дії. Небезпечні зони, пов'язані з виконанням будівельних робіт, можна умовно розділити на зони з постійно діючими небезпечними факторами і зони з потенційно діючими небезпечними факторами.

До зон з небезпечними виробничими факторами відносять:

- місця навколо неізольованих струмопровідних частин електроустановок;
- місця поблизу неогорожених перепадів по висоті 1,3 м та більше;
- місця перевищення гранично припустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі.

До зон потенційно небезпечних факторів відносять:

- ділянки території поблизу будівлі чи споруди, що зводиться;
- поверхи (яруси) будівель, споруд на одній захватці, над якими здійснюється монтаж (демонтаж) конструкцій;
- зони переміщення будівельно-дорожніх машин, обладнання або їх частин, робочих органів;
- зони, над якими переміщуються вантажозахоплювальні пристрої з вантажем кранами (зони, над якими переміщуються частини баштового крана, зокрема противаги, частини балочної стріли баштового крана, по якій не переміщується вантажний візок, не вважаються небезпечними).
- зони де проходять повітряні лінії електропередачі;

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

Проектування житлової двосекційної
панельної будівлі в м. Бориспіль

Аркуш

6

- зони в місцях зберігання вибухонебезпечних та горючих матеріалів, шкідливих речовин тощо.

Організація небезпечних зон і порядок виконання робіт у цих зонах визначається проектом виконання робіт або технологічною картою на виконання робіт, які безпосередньо прив'язуються до конкретного об'єкта та умов виробництва.

Визначення меж небезпечних зон при різних видах і умовах робіт має велике значення для організації безпеки праці та скорочення травматизму, особливо під час будівництва об'єктів в населених пунктах. Саме в населених пунктах, дуже часто, площа будівельного майданчика обмежена та насичена різними механізмами та машинами.

Серед значної кількості небезпечних місць будівельного майданчику існують небезпечні зони, які утворюються під час виробництва та виконанні будівельно-монтажних чи ремонтно-будівельних робіт.

Значна кількість нещасних випадків в небезпечних зонах, обумовлюється падінням, обваленням предметів, з висоти споруджуваного будинку, або з позначки ділянки виконання робіт, з робочого місця, тощо. Крім того, на голови працівників можуть падати будівельні матеріали, елементи конструкцій та технологічного обладнання під час підйому на висоту чи монтажу за допомогою вантажопідіймального устаткування, падають інструменти і пристосування під час виконанні робіт із щогл (веж) тощо. На голови можуть падати уламки, чи будівельне сміття при демонтажі будівельних конструкцій. Межа небезпечної зони залежить від висоти ймовірного падіння предмета, зокрема, від висоти будівлі, споруди, конструкції, висоти підйому вантажопідіймним механізмом, висоти місця виконуваних робіт, висоти та кута падіння руйнуючого органу під час демонтажу будівельних конструкцій. Розміри небезпечних зон у межах яких можливе падіння вантажу чи предмета, над якими виконується переміщення вантажу кранами, а також поблизу будівлі або споруди, що будується визначаються відповідно до вимог ДБН А.3.2-2, табл. 1.1.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
								6
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			

При роботі вантажопідіймальних кранів утворюються монтажна зона та зона обслуговування крана (робоча зона), а також небезпечна зона, що виникає при переміщенні вантажів (потенційно небезпечна зона) та небезпечна зона, що виникає від місцезнаходження мобільних робочих органів самого крана (постійно небезпечна зона).

Монтажна зона це територія поблизу будівлі, що зводиться, де можливе падіння вантажу або конструкцій під час їх монтажу чи при установці їх в проектне положення. Монтажну зону визначають зовнішніми контурами будівлі, з урахуванням можливого відльоту. На будівельному плані, монтажну зону позначають пунктирною лінією, а безпосередньо на будівельному майданчику позначають добре видимими попереджувальними написами та знаками. Зона обслуговування крана (робоча зона) описується гаком крана на максимальному вильоті стріли крана. Зона переміщення вантажу складається з робочої зони крана плюс половина довжини найдовшого виробу. Потенційно небезпечна зона роботи крана це простір в якому можливе падіння вантажу при його переміщенні із урахуванням ймовірного відльоту. Межі потенційно небезпечних зон під час експлуатації вантажопідіймальних кранів визначаються відстанню від осі повороту крана, яка складається з робочого вильоту вантажного гака крана, плюс половина горизонтальної проекції вантажу, плюс величина відльоту вантажу, до місця можливого падіння вантажу.

Висотою можливого падіння вантажу при його переміщенні вантажопідіймальними кранами вважається відстань від поверхні землі (або площадки, для якої визначається межа небезпечної зони) до низу підвішеного вантажу. Межа постійної небезпечної зони крана дорівнює радіусу поворотної платформи машини плюс один метр.

Наявність небезпечної зони під час монтажних робіт зумовлює необхідність розробки спеціальних заходів, видачі наряд-допуску на особливо небезпечні роботи, огороження небезпечної зони видимими сигналами, складання інструкцій, якими керуються під час роботи кранівники і монтажники. Небезпечні зони утворюються також під час експлуатації будівельних машин,

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			6

зокрема, поблизу їх робочих органів і частин, що рухаються. Наприклад, поблизу роботи екскаватору, грейфера, самоскиду та інших будівельних машин. Під час експлуатації машин, що мають рухомі робочі органи, необхідно унеможливити доступ людей до роботи в небезпечній зоні, межа якої знаходиться на відстані не менше ніж 5,0 м від граничного положення робочого органу, якщо в інструкції заводу-виробника немає інших вимог.

Під час переміщення і роботи машин поблизу виїмок (котлованів, траншей) з незакріпленими укосами, створюється небезпечна зона через можливість обвалення ґрунту. Обвалення ґрунту обумовлюється низкою чинників, зокрема виникненням додаткових навантажень поблизу виїмок від переміщення і роботи машин, складування матеріалів, прокладання транспортних шляхів, установлення опор повітряних ліній електропередачі та зв'язку, впливу вібрацій, а також у разі розробки ґрунту «підкопом», відсутності кріплень укосів тощо. При земляних роботах небезпечною вважається зона в межах призми обвалення ґрунту. За відсутності відповідних вказівок у ПВР найменша допустима відстань по горизонталі від основи укосу виїмки (котловану, траншеї) до найближчої опори вантажопідіймальної машини визначається згідно з ДБН А.3.2-2.

Виконання робіт із використанням вантажопідіймальних кранів у зоні повітряних ліній електропередачі повинно здійснюватися згідно з вимогами НПАОП 40.1-1.01. Охоронна зона електрокабелів, прокладених у ґрунті, обмежується паралелями на поверхні ґрунту по обидва боки від крайніх кабелів на відстані 1,0 м. В охоронних зонах не дозволяється проводити роботи, складати матеріали, розміщувати тимчасові споруди і будівлі без погодження з організацією, яка експлуатує цю мережу. Зони дії підвищеного шуму, інфразвуку, ультразвуку, вібрації, умови мікроклімату на території будівельних майданчиків, виробничих приміщень, у житлових будинках обмежуються гігієнічними нормативами які визначаються згідно з ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, ДСН 3.3.6.042, СН 1304, СН 3077, СанПіН 42-120-4948. Тобто, розміри небезпечних зон визначаються відстанню від джерела шкідливості, за межами

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			7

якого спостерігається зниження показників інтенсивності (концентрації тощо) до значень гігієнічних норм.

6.2. Вимоги до огороження небезпечних зон

Основним завданням забезпечення безпечних умов виконання будівельно-монтажних робіт є організація небезпечних зон, безпечних проходів до робочих місць і проїздів по території буд майданчика. Щоб уникнути доступу осіб не пов'язаних з виконанням робіт у небезпечних зонах, до початку робіт необхідно встановити огороження території будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць. Під час вибору огорожі необхідно враховувати специфіку виконання будівельно-монтажних робіт, характеристику будівельного об'єкта або ділянки виконання робіт, види небезпечних зон, місцезнаходження об'єкта (міські райони, діючі підприємства, наявність проходів, проїздів) тощо. В умовах міської забудови об'єкти будівництва, розташовані вздовж вулиць, проходів, проїздів загального користування 24 або примикають до місць масового пересування людей, повинні бути огорожені суцільними парканами з козирками і тротуарами. На паркані повинен бути встановлений інформаційний щит із зазначенням найменування об'єкта, підрядника, замовника, прізвищами відповідальних виконавців робіт, номерів контактних телефонів, термінів початку і закінчення робіт. Конструкції захисних огорож, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Якщо, неможливо установити огорожу, у випадках, визначених у ПВР, для виконання певних видів робіт (наприклад, верхолазні, монтаж конструкцій, обладнання, опалубки; мурування стін тощо) відповідно до ПВР їх необхідно виконувати із застосуванням запобіжних поясів, страхувальних канатів. Місця кріплення запобіжних канатів повинні бути визначені у ПВР. Відповідальність за наявність і своєчасність установлення огорож у місцях загального користування

Інв. № ориг.	Підпис і дата					Зам. інв. №					
						Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль					Аркуш
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата						7

несе генпідрядник, за його відсутності – субпідрядник (підрядник).

Генпідрядник

разом із субпідрядником (підрядником) несуть відповідальність за наявність огорож на ділянці субпідрядника (підрядника), якщо інше не визначено договором між ними. Входи до будівлі (споруди), що споруджуються, організовують, як правило, зі сторони, протилежної розміщенню баштових кранів. Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу до будинку (споруди) і довжиною відповідно до розміру небезпечної зони.

Небезпечні зони, що можуть виникнути під час експлуатації машин, повинні бути визначені в процесі розроблення будівельного генерального плану об'єкта та позначені на території будівельного майданчика знаками безпеки та попереджувальними написами. Знаки мають бути добре видимими в будь яку погоду та у будь-який час доби. В темний час доби вони повинні бути освітлені. Знаки встановлюють на закріплених стояках, щоб запобігти їх падінню при проході людей і пересуванні техніки.

В окремих випадках, коли неможливо встановити знаки на стояках (в зоні підкранових колій, на автошляхах тощо), допускається підвішування знаків на натягнутому тросі або спеціальному кронштейні.

За необхідності виконання будівельно-монтажних робіт у небезпечних зонах у ПВР повинні бути передбачені організаційно-технічні заходи з безпеки праці. З метою забезпечення безпечних умов для людей, що знаходяться на території будівельного майданчика і за його межами, під час експлуатації вантажопідіймальних кранів обмежують зони його роботи (обмеження повороту або вильоту стріли, обмеження в пересуванні крана чи вантажного візка тощо). Необхідність в обмеженні зони роботи крана виникає, переважно, під час будівництва об'єктів в умовах щільної забудови, або коли межі небезпечних зон роботи крана виходять за межі будівельних майданчиків чи робочих місць, або при наявності на будівельному майданчику місць постійного чи тимчасового перебування людей.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

Характеристика джерела

Бібліографічний опис

Нормативні документи
зі стандартизації

1. ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій». К.: Мінрегіонбуд України. 2018.–179 с.
2. ДБН А.2.1-1-2008. «Вишукування, проектування і територіальна діяльність»
Інженерні вишукування для будівництва. К.: Мінрегіонбуд України 2008. –72 С.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. К.: Мінбуд України. 2010. – 127 с.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Нагрузки и воздействия. К.: Мінбуд України. 2006. – 57 с.
5. ДБН В.1.1.7–2016. Пожежна безпека об’єктів будівництва. К.: Держбуд України. 2002. – 87 с.
6. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. «ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИХ РОБОЧИХ КРЕСЛЕНЬ». Система проектної документації для будівництва К.: Мінбуд України. 2009.
7. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. К.: Мінбуд України. 2006. – 74 с.
8. ДБН В.2.2-41:2019. «Висотні будівлі» Основні положення. К.: Міністерство регіонального розвитку, житлово-комунального господарства України 2019. – 52 с.
9. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. К.: Мінбуд України. 2009. – 74 с.
10. ДСТУ Б В.2.7-215:2009. БЕТОНИ. ПРАВИЛА ПІДБОРУ СКЛАДУ К.: Мінрегіонбуд України 2010 –

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

14 с.
11. ДБН А.3.1-7-96. Управління, організація і технологія. Виробництво бетонних і залізобетонних виробів. К.: Держком містобудування України. 1997.
12. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний. Для залізобетонних конструкцій. К.: Держспоживстандарт України. 2006. – 17 с.
13. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. СНББ. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. К.: Мінбуд України. 2006. – 15 с.
14. ДСТУ Б А.2.4-15:2008. СПДБ. Антикоровий захист конструкцій будівель та споруд. К.: Мінбуд України. 2008. – 10 с.
15. Організація будівельного виробництва : ДБН А.3.1.-5-96. — [Чинний від 1996-09-01]. — К. : Укрархбудінформ, 1996. — 65 с. — (Державні будівельні норми України)
16. ДБН В.2.6-198:2014. „Сталеві конструкції. Норми проектування” К.: Мінрегіонбуд України. 2014. – 198 с.
17. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. К.: Мінбуд України. 2016. – 67 с.
18. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. К.: Мінбуд України. 2009. – 44 с.
19. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007. «Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції». К.: Мінрегіонбуд України. 2008

	–43с.
	20. ДСТУ ISO 4190-6-2001. «УСТАНОВКИ ЛІФТОВІ». К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики. 2002 – 10с.
Книги: - один автор	21. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник / Под ред. В.И. Теличенко и др. – М.: Высш. шк., 2001. – 320 с.
	22. Понамарев В. А. Архитектурное конструирование : учебник для вузов / Владимир Андреевич Понамарев. — М. : Архитектура-С, 2008. — 736 с.
	23. Голышев А.Б. Проектирование железобетонных конструкций: Справочное пособие . – К.: Будівельник, 1985. – 416 с.
- два автори	24. Барашиков А.Я., Колякова В.М. Будівельні конструкції : підручник – К.: Видавничий дім «Слова», 2011.
- група авторів	25. Технологія будівельного виробництва. Підручник/В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін.; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430с.
	26. Сучасні технології в будівництві: Підручник /О.І. Менеїлюк, В.С. Дорофеєв, Л.Е. Лукашенко та інш. / За ред. О.І. Менеїлюка. – К.: Освіта України, 2010. – 550с.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

							Проектування житлової двосекційної панельної будівлі в м. Бориспіль	Аркуш
								7
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата			

27. Залізобетонні конструкції: Підручник / П.Ф. Вахненко, А.М. Павліков, О.В. Горик, В.П. Вахненко; за ред. П.Ф.Вахненка. - К. : Вища школа, 1999. – 508с.

28. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций / [Верюжский Ю. В., Колчунов В. И., Барабаш М. С., Гензерский Ю. В.]. — К. : НАУ, 2006. — 808 с.

29. Городецкий А.С., Шмуклер В.С., Бондарев А.В. Информационные технологии расчета и проектирования строительных конструкций. Учебное пособие. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. – 889с.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата