КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет
Економіка будівництва
(назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

на тему

Економічна безпека будівельного підприємства при виконанні робіт із термомодернізації

Герасименко Костянтин Миколайович
(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2022 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет
_____Економіка будівництва_____
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____
„___” _____2022року

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

Економічна безпека будівельного підприємства при виконанні робіт із термомодернізації

_____
(назва)

Виконав студент групи _____ЗПЦБ-61____
_____Герасименко Костянтин Миколайович_____
(прізвище, ім’я та по батькові повністю)
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

Керівник:_Лаврухіна К.О..__
(прізвище, ініціали,)
_____К.е.н., доцент_____
науковий ступінь, вчене звання
Рецензент:_к.т.н., доц. Козак А.А.
(прізвище, ініціали,)
_____
науковий ступінь, вчене звання

Київ 2022

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: **Будівельний**
Кафедра:_____Економіка будівництва_____
Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою
Галузь знань: 19 – «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»
Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан будівельного факультету
_____
„___”_____2022 року

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

_____Герасименко Костянтин Миколайович
(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи _____Економічна ефективність використання віконних смарт-систем в багатоповерховому будинку_____
_____ затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «_____»_____20___ року
2. Керівник роботи
_____К.е.н., доцент Лаврухіна К.О._____
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
3. Строк подання студентом роботи до захисту_____
4. Зміст пояснювальної записки за розділами (рекомендований):
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.
*У розділі подається інформація про прийняті у проекті архітектурно-планувальні рішення, рішення з енергоефективності, ТЕП та інше.**

_____
Розділ 2. Конструктивні рішення:
2.1. Конструкції: залізобетонні (кам'яні) / сталеві (дерев'яні).
*У підрозділі розглядається інформація яка відображає збір навантажень на конструкції будівлі, розрахунок основних несучих конструкцій за І та ІІ групою граничних станів та інше.**

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

_____
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.
*У розділі розробляються: технологічні карти на основні технологічні процеси, заходи з організації будівництва, документи, що визначають тривалість окремих етапів (стадій) та будівництва в цілому та інше. **

_____
Розділ 4. Науково-дослідна частина:**
_____
_____
_____
Розділ 5. Економіка будівництва.

У розділі розраховується кошторисна вартість будівництва.

5. Графічний матеріал за розділами:
Розділ 1. АР: Фасад, плани та перерізи будівлі.
Розділ 2.1. ЗБК/МДК: Креслення основних несучих конструкцій. Специфікації матеріалів.
Розділ 2.2. ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз. Принципова конструкція фундаменту. Специфікації витрат матеріалів.
Розділ 3. ТБВ/ОУБ: Технологічна карта, будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт, заходи з охорони праці і навколишнього середовища.
Розділ 4. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень та інше. **

6. Календарний план виконання роботи:

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

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	підпис
Розділ 1. АР	Плоский В.О..		
Розділ 2.1 ЗБК/МДК	Скорук Л.М.		
Розділ 2.2 ОіФ	Ручківський В.В..		
Розділ 3. ТБВ/ОУБ	Тугай О.А..		
Розділ 4. НДЧ	Лаврухіна К.О..		
Розділ 5.ЕБ	Цифра Т.Ю.		

8. Дата видачі завдання _____

* — *Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу.*

** — *Зміст розділу визначає керівник роботи.*

Стеценко С.П.

Зав. кафедри
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Лаврухіна К.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент Герасименко К.М..
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента:			***Герасименко К.М.***
Назва ВНЗ	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Економічна безпека будівельного підприємства при виконанні робіт із термомодернізації		
Освітній ступень	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
Факультет	Будівельний		
Кафедра	Економіка будівництва		
Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»		
Спеціалізація	«Промислове та цивільне будівництво» ПЦБ 5_		
Керівник	Лаврухіна К.О., Цифра Т.Ю.		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	146	6	10
Розділ 1 Архітектурно-планувальні рішення	Розроблено об’ємно-планувальні рішення багатоповерхового житлового будинку в м.Київ. Виконані заходи щодо інженерного обладнання будинку, організації робіт, техніки безпеки, теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін.		
Розділ 2 Конструктивні рішення: Конструкції будівельні Основи і фундаменти	Виконано розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття полу 250 мм. Враховуючи інженерно-геологічні умови майданчику будівництва виконано підбір та розрахунок стрічкового пальового фундаменту з буроін’єкційних паль діаметром 620 мм довжиною 16м та ростверком 800 мм висотою.		
Розділ 3 Технологія та організація будівництва	Розроблена технологічна карта на влаштування віконних блоків в межах типового поверху, Календарний графік виконання робіт, руху основних машин та механізмів, постачання матеріалів та конструкцій на об’єкт, руху робітників при виконанні робіт. Загальна тривалість будівництва складає 9,6 місяців. В розділі техніки безпеки на будівництві наведені вказівки до виконання робіт та заходів з техніки безпеки.		
Розділ 4 Економіка будівництва	Складена кошторисна документація : Зведений кошторисний розрахунок, об’єктний кошторис та 5 локальних кошторисів. Виконано визначення вартості будівництва згідно вимог КНУ Правила визначення вартості будівництва. Розроблені техніко-економічні показники проекту. Визначений економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва та терміну будівництва.		
Розділ 5.	Виконано збір, аналіз, порівняння інформації про термомодеонізацію як вид нового будівництва.		

Наукова-дослідна частина	Обрано метод оцінки ефективності вибору енергозберігаючих рішень. Сформовані алгоритми вибору з кількох альтернативних варіантів, алгоритм методики комплексної оцінки ефективності та вибору варіантів організаційно-технічних енергозберігаючих ресурсів в житловому будівництві. Виконано комплексний розрахунок оцінки реалізації обраних енергоефективних заходів та їх вплив на економічну безпеку будівельного підприємства, що реалізує проект термодернізації.
Висновки по роботі:	В атестаційній роботі на здобуття освітнього ступеня магістра розроблено: 1. Проект багатоповерхового житлового будинку у м. Києві, архітектурні рішення будівлі, теплотехнічні розрахунки. 2. Розрахунок та конструювання монолітної залізобетонної плити перекриття. 3. Запроектовані стрічкові пальові фундаменти з буроін'єкційних паль діаметром 620мм, довжиною 16м. 4. Календарний графік виконання будівельних робіт, технологічну карту на влаштування віконних блоків в межах типового поверху. Заходи з охорони праці. 5. Кошторисну документацію зі зведення 10-ти поверхового житлового будинку, що відповідає чинним Кошторисним нормам України. 6. Досліджено економічну безпеку діяльності будівельного підприємства при виконанні робіт з термомодернізації

Ключові слова: календарний графік, технологічна карта, кошторисна документація, економічна ефективність, віконні смарт-системи, енергоефективність, багатоповерховий житловий будинок

Keywords: calendar schedule, technological map, estimate documentation, economic efficiency, window smart systems, energy efficiency, multi-storey residential building

Укладач: Герасименко К.М. /
Керівник: Цифра Т.Ю. "___" /
_____ 2022 р.

Зміст

1.	Вступ……..	8
2.	Архітектурно-конструктивний розділ……	12
3.	Конструктивні рішення: Залізобетонні конструкції…….	28
4.	Конструктивні рішення: Основи і фундаменти…….	39
5.	Технологія та організація будівництва …….....	55
6.	Науково-дослідна частина……...	83
7.	Економіка будівництва……	127
8.	Використана література……...	139

Вступ

Проектується 10-ти поверховий житловий будинок в м. Київ. Територія відноситься до кліматичного району I (північно-західного). Проектований об'єкт складає собою житловий будинок на 2 під'їзди розміром в осях 50,2м х 14,0 м, 10 поверхи з підземним поверхом.

Фасад в осях 1-9

Згідно ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи» м. Київ відноситься до 1-го району за характеристичним вітровим значенням 370 Па та до 5-го району за характеристичним сніговим значенням 1550 Па.

Згідно ДБН В.1.1-12-2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» розрахункова сейсмічність майданчика до 6 балів.

Ділянка будівництва розмірами 150 х 80м, знаходиться в центрі міста, в уже сформованій житловій та громадській зоні забудови. Розташування ділянки має

зручне транспортне і пішохідне сполучення. Середовище будівництва – неагресивне.

В конструктивному розділу: залізобетонні конструкції виконано розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття полу 250 мм.

Абсолютні відмітки коливаються в межах 140,60-141,90м. За нульовий рівень прийнято рівень першого поверху.

У геологічній будові майданчика будівництва, що проектується, ділянки на глибину від 1.0 до 27,0 м сформована комплексом відкладів, які представлені намивним піском мілким, з домішками будівельного сміття до 5 %, пластичними суглинок легкий та важкий пилуватий, текучо-пластичного та в покрівлі м'якопластичного та місцями з домішкою органічної речовини; пісками мілкими водо насиченими. З поверхні вони перекриваються грунтово-рослинним шаром. Підібрані та розраховані стрічковий фундамент з буроін'єкційних паль діаметром 620мм та довжиною 16м.

В технологічному розділі розроблена технологічна карта на влаштування віконних блоків в межах типового поверху, календарний графік виконання робіт, руху основних машин та механізмів, постачання матеріалів та конструкцій на об'єкт, руху робітників при виконанні робіт. Загальна тривалість будівництва складає 9,6 місяців. В розділі техніки безпеки на будівництві наведені вказівки до виконання робіт та заходів з техніки безпеки.

В науковому розділі виконано збір, аналіз, порівняння інформації про сучасні підходи до визначення термомодернізації - як нового будівництва. Обрано метод оцінки ефективності вибору енергозберігаючих рішень. Сформовані алгоритми вибору заходів з кількох альтернативних варіантів, алгоритм методики комплексної оцінки ефективності та вибору варіантів організаційно-технічних енергозберігаючих ресурсів в житловому будівництві. Виконано комплексний розрахунок оцінки економічної безпеки БП при реалізації проектів термомодернізації

В розділі економіки будівництва складена кошторисна документація : Зведений кошторисний розрахунок, об’єктний кошторис та 5 локальних кошторисів. Виконано визначення вартості будівництва згідно вимог Кошторисних норм Правила визначення вартості будівництва. Розроблені техніко-економічні показники проекту. Визначений економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва та терміну будівництва.

Архітектурні конструкції

						АРМ		
Зм.	*Кі-*	*Арк.*	*№ док.*	*Підп.*	*Дат*			
							Стадія	*Аруш*	*Аркшів*
Розробив		*Герасименко К.М.*					*П*		
Консульт		*Плоский В.О.*							
Керівник		*Цифра Т.Ю.*					*КНУБА*		

1.1. Характеристика об'єкта.

Географічним пунктом будівництва комплексу є м. Київ, який Відповідно до ДСТУ-Н-Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія», ця територія відноситься до кліматичного району I (північно-західного).

Клімат помірно-континентальний з холодною зимою та теплим літом, характеризується середньорічною температурою повітря 8° С (середня місячна температура в січні - мінус 4,7 ° С; в червні - плюс 19,8 ° С); середньорічною кількістю опадів 642 мм, середньомісячна кількість опадів – 40 мм в березні та 77 мм в липні, середня тривалість снігового покрову на протязі року – 95 днів).

Середньодобова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки становить - 21°С, а найбільш теплої +23°С.

За інформацією галузевого державного архіву гідрометслужби:

- середня швидкість вітру в січні та лютому складає 2,8м/с . Найбільшу повторюваність (35-40%) має вітер зі швидкістю 2-3 м/с. Сильний вітер (15 м/с) буває рідко (1 день за місяць). В річному ході найбільшу повторюваність мають вітри західного напряму;
- середньорічна відносна вологість повітря 75%;
- середня кількість діб з туманами за рік – 35;
- середня кількість днів з грозою за рік – 26.

Згідно ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи» м. Київ відноситься до 1-го району за характеристичним вітровим значенням 370 Па та до 5-го району за характеристичним сніговим значенням 1550 Па.

Згідно ДБН В.1.1-12-2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» розрахункова сейсмічність майданчика до 6 балів.

Ділянка будівництва розмірами 150 х 80м, знаходиться в центрі міста, в уже сформованій житловій та громадській зоні забудови. Розташування ділянки має

зручне транспортне і пішохідне сполучення. Середовище будівництва – неагресивне.

При проектуванні будівлі було враховано наявність існуючих теплових, водопровідних, каналізаційних та електричних підходів. Ділянка має достатні розміри для розташування усіх необхідних технічних приміщень та нормальної роботи будівельних машин.

Абсолютні відмітки коливаються в межах 140,60-141,90м. За нульовий рівень прийнято рівень першого поверху.

У геологічній будові майданчика будівництва, що проектується, ділянки на глибину від 1.0 до 27,0 м сформована комплексом відкладів, які представлені намивним піском мілким, з домішками будівельного сміття до 5 %, пластичними суглинок легкий та важкий пилуватий, текучо-пластичного та в покрівлі м'якопластичного та місцями з домішкою органічної речовини; пісками мілкими водо насиченими. З поверхні вони перекриваються грунтово-рослинним шаром.

Згідно нормативної документації та технічного завдання, секція будинку та ділянка на якій його запроектовано, мають наступні характеристики:

Показник	**Одиниця виміру**	**Кількість**
Площа ділянки в межах проектування	га	1,2
Площа забудови	$м^2$	558,00
Поверховість	поверх	11
Будівельний об’єм	$м^3$	27 999,55

Умови будівництва:

Вид будівництва	Нове будівництво
Нормативна глибина	0,9 м (згідно ДБН В.2.1.1-10:2009,

	для м. Київ)
Вітрове навантаження	40,8 кг/м^2 (згідно ДБН В.1.2-2:2006);
Снігове навантаження	163,2 кг/м^2 (згідно ДБН В.1.2-2:2006);
Ступінь вогнестійкості	II
Клас наслідків(відповідальності) споруди	СС3
Термін експлуатації споруди	100 років

1.2. Архітектурно-будівельні рішення.

Проектований об'єкт складає собою житловий будинок на 2 під'їзди розміром в осях 50,2м х 14,0 м, 10 поверхи з підземним поверхом. Перший поверх, який є експлуатованим та розміщує чотири квартири, для яких обладнанні два відсіки з входами та виходами безпосередньо назовні. Вхід в будівлю обладнаний майданчиком і сходами. Висота будинку – 35,84 м.

Показник	**Одиниця виміру**	**Кількість**
Будівельний об'єм	м^3	27999,55
Загальна квартир площа	м^2	5260,51
Житлова площа	м^2	2641,53

Будівля має підвал загальною площею 529,48 м^2, позначка підлоги – 3,70 м.

В квартирах запроектовані балкони та лоджії. Будівля оснащується двома ліфтами вантажопідйомністю по 630 кг.

На другому поверсі і вище розташовані житлові приміщення типового поверху. З першого поверху влаштований вхід-вихід у під'їзд. Висота житлових поверхів (в чистоті) - 3,0 м.

На першому поверсі розташовано 4 квартири. Кількісний склад квартир на першому поверсі: трикімнатних -2; чотирикімнатних – 2. На кожному типовому поверсі розташовано по 8 квартир. Кількісний склад квартир на типовому поверсі: однокімнатних -1; двокімнатних -4; трикімнатних -3. Загальна кількість квартир -76.

Експлікація 1-й поверх
Квартира 3.1 в

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	5,31
02	Коридор	6,89
03	Санвузол	5,06
04	Житлова	12,14
05	Кухня	13,55
06	Житлова	17,70
07	Санвузол	2,46
08	Житлова	36,26
09	Кладова	2,77
10	Лоджія (к=1)	7,38
11	Лоджія (к=0,5)	2,93
12	Коридор	10,23
13	Передпокій	5,40
	Всього:	128,08 м2

Експлікація 1-й поверх
Квартира 3.2 в

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	5,24
02	Коридор	6,89
03	Санвузол	5,06
04	Житлова	12,14
05	Кухня	13,56
06	Житлова	17,70
07	Санвузол	2,46
08	Житлова	30,28
09	Кладова	3,59
10	Кабінет	14,60
11	Лоджія (к=0,5)	2,89
12	Коридор	17,00
13	Передпокій	5,25
	Всього:	136,66 м2

Експлікація 1-й поверх
Квартира 4.1 в

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	5,31
02	Коридор	6,89
03	Санвузол	5,06
04	Житлова	12,14
05	Кухня	13,55
06	Житлова	17,70
07	Санвузол	2,46
08	Житлова	36,26
09	Кладова	2,77
10	Лоджія (к=1)	7,38
11	Лоджія (к=0,5)	2,93
12	Коридор	10,23
13	Передпокій	5,40
	Всього:	128,08 м2

Експлікація 1-й поверх
Квартира 4.2 в

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	5,24
02	Коридор	6,89
03	Санвузол	5,06
04	Житлова	12,14
05	Кухня	13,56
06	Житлова	17,70
07	Санвузол	2,46
08	Житлова	30,28
09	Кладова	3,59
10	Кабінет	14,60
11	Лоджія (к=0,5)	2,89
12	Коридор	17,00
13	Передпокій	5,25
	Всього:	136,66 м2

Експлікація типовий поверх
Квартира 1.1

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	10,25
02	Санвузол	1,37
03	Санвузол	2,81
04	Житлова	17,37
05	Кухня	9,42
06	Балкон	4,88
	Всього:	46,1 м2

Експлікація типовий поверх
Квартира 2.1

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	12,11
02	Санвузол	1,35
03	Санвузол	2,78
04	Житлова	11,08
05	Кухня	10,13
06	Житлова	17,10
07	Кладова	1,49
	Всього:	56,04 м2

Експлікація типовий поверх
Квартира 2.2

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	10,25
02	Санвузол	1,37
03	Санвузол	2,81
04	Житлова	17,37
05	Кухня	9,05
06	Балкон	4,88
07	Житлова	13,65
08	Лоджія	6,94
	Всього:	66,32 м2

Експлікація типовий поверх
Квартира 2.3

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	11,47
02	Санвузол	1,37
03	Санвузол	2,81
04	Житлова	17,37
05	Кухня	9,05
06	Житлова	13,38
07	Кладова	1,76
08	Лоджія	3,75
	Всього:	60,96 м2

Експлікація типовий поверх
Квартира 2.4

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	11,47
02	Санвузол	1,37
03	Санвузол	2,81
04	Житлова	17,37
05	Кухня	9,05
06	Житлова	13,38
07	Кладова	1,76
08	Лоджія	3,75
	Всього:	60,96 м2

Експлікація типовий поверх
Квартира 3.3

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	12,39
02	Санвузол	1,34
03	Санвузол	2,74
04	Житлова	11,08
05	Кухня	10,13
06	Житлова	17,10
07	Кладова	1,49
08	Житлова	13,20
09	Лоджія	2,89
10	Лоджія	3,55
	Всього:	75,91 м2

Експлікація типовий поверх
Квартира 3.4

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	12,39
02	Санвузол	1,34
03	Санвузол	2,74
04	Житлова	11,08
05	Кухня	10,13
06	Житлова	17,10
07	Кладова	1,49
08	Житлова	13,20
09	Лоджія	2,89
10	Лоджія	3,55
	Всього:	75,91 м2

Експлікація типовий поверх
Квартира 3.5

№ прим.	Найменування приміщення	Площа, кв.м.
01	Коридор	12,11
02	Санвузол	1,35
03	Санвузол	2,78
04	Житлова	11,08
05	Кухня	10,13
06	Житлова	17,10
07	Кладова	1,49
08	Житлова	13,65
09	Лоджія	6,94
10	Лоджія	7,38
	Всього:	84,01 м2

1.3. Конструктивні рішення.

1.3.1. Фундаменти

Фундаменти запроектовані глибокого закладання. Обрані буроін'єкційні палі довжиною 24 м та перерізом 620 мм.

1.3.2. Стіни

Житловий об'єм запроектований з цегли повнотілої, підвал виконаний з пілонів. Стіни сходово-ліфтових вузлів служать просторовими діафрагмами жорсткості, виконані з монолітного залізобетону.

Просторова жорсткість будівлі і її стійкість забезпечується спільною роботою круглопустотних плит перекриттів та цегляних стін.

Зовнішні стіни виконані з цегли повнотілої товщиною 510 мм, з ефективним утеплювачем, товщиною 120 мм, розташованим із зовнішнього боку стіни.

Внутрішні стіни виконуються з цегли повнотілої товщиною 250 мм. Перегородки виконуються з цегли повнотілої товщиною 120 мм.

Стіни підвалу запроектовані монолітними залізобетонними. Стіни розраховані на горизонтальний тиск від ґрунту зворотної засипки і від наїзду на зворотну засипку транспортних засобів. Горизонтальне навантаження стіни підвалу передають через примикання пілона, діафрагми жорсткості і перекриттів.

1.3.3. Перекриття

Перекриття запроектоване залізобетонне з круглопустотних плит товщиною 220 мм. Одночасно з перекриттям виконуються плити балконів і лоджій. Для виключення промерзань крізь перекриття передбачено додаткове утеплення балконних плит із екструдованого пінополістеролу 150 мм.

Перекриття на позначці 0,000 виконане монолітне залізобетонне товщиною 250 мм.

1.3.4. Покриття та покрівля

Покриття - круглопустотні залізобетонні плити товщиною 220 мм, зверху вкрита поліетиленовою плівкою, утеплювачем пінополістиролу 170 мм, гідроізоляцією ізопласт, вирівнюваючим бетоном від 40 до 200 мм, шаром геотекстилю і накладеними ПВХ мембранами 1,2 мм.

Покрівля- приймається рулонною.

1.3.5. Вікна та двері

Вікна і двері – сертифіковані, металопластикові. Вхідні двері з домофоном, розміром 2.9×1,4 м.

Зовнішні віконні прорізи заповнюються металопластиковими блоками (ПВХ) із заповненням подвійним склопакетом, підвіконні дошки - пластикові. Балконні блоки - металопластикові з подвійним склопакетом.

1.3.6. Зовнішнє і внутрішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення будівлі прийняте у відповідності з архітектурними вимогами і побажаннями замовника. Зовнішні стіни штукатуряться і облицьовуються фасадною плиткою, перший поверх облицьовується цокольною плиткою.

Підлога в передпокоях, житлових кімнатах, спальнях, коридорах та на балконах, — бетонна стяжка; в кухнях, санвузлах, - керамічна плитка; в сходових клітинах - з керамічної плитки.

Сходи прийняті із збірних залізобетонних сходових маршів і площадок.

Стелі і стіни в сходових клітинах, коридорах – тинькують і фарбуються водоемульсійними составами. Стелі і стіни в квартирах в житлових приміщеннях, в кухнях, в санвузлах тинькують.

Стелі і стіни техприміщень та підвалу тинькують і фарбуються водоемульсійними составами. Матеріали, використані для внутрішнього і зовнішнього оздоблення, повинні мати сертифікат якості і відповідати екологічним, санітарно-гігієнічним і протипожежним правилам.

1.4. Санітарно технічне та інженерне обладнання.

Водопостачання житлового будинку здійснюється від проектуємої водопровідної мережі. Водовідведення прийняте внутрішнє організоване за допомогою пластикових труб та жолобів.

Запроектовано внутрішній господарче-питний водопровід в межах цокольного поверху зі сталевих оцинкованих труб в теплоізоляції, вище позначки 0,000 з поліетиленових труб. Водопостачання нежитлових приміщень здійснюється від загальної внутрішньої мережі будинку.

Для збору від сантехнічних приладів побутових стічних вод та їх відведення передбачається влаштування побутової каналізації. Приймачем побутових стічних вод будинку служить однойменно існуюча міська мережа каналізації.

1.5. Протипожежні заходи.

Згідно вимог НАПБ Б.03.001-2004 п.3.12 для захисту квартир слід використовувати переносні вогнегасники : 1водяний (ВВ-5, ВВ-6) чи водогінний (ВВП-6)

або 1 порошковий (ВП-2, ВП-3) на 1 квартиру. Внутрішнє пожежогасіння згідно ДБН В.2.5-64-2012 табл.3 не проектується.

1.6. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін

Місто будівництва – м. Київ, І-а температурна зона.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороджувальних конструкцій житлових та громадських будинків згідно ДБН В.2.6-31:2021:

$$R_{q,\min} = 3.3 \ \frac{м^2 \cdot К}{Вт}.$$

Для зовнішніх огороджувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma\, пр} \geq R_{q\ min},$$

де $R_{\Sigma\, пр}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції, м^{2}К/Вт;

$R_{q\ min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції, м^{2}К/Вт.

Розрахункове визначення приведеного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_{\Sigma\, пр} = 1/\alpha_в + \Sigma R_i + 1/\alpha_з = 1/\alpha_в + \Sigma \delta_i/\lambda_{ip} + 1/\alpha_з,$$

де $\alpha_в$, $\alpha_з$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, Вт/(м^{2}К); додаток Е,

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, м^{2}К/Вт;

δ_i – товщина і-го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м^{2}К); додаток Л.

Додаток Е

Тип конструкції	*Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м^{2}К)*	
	$\alpha_в$	$\alpha_з$

Зовнішні стіни, по-криття	*8,7*	*23*

До конструкції стіни входять:

- цегляна стіна з повнотілої цегли завтовшки - 510 мм (густина 400 кг/м^3);

;

$$\lambda = 1{,}3 \frac{м^2}{Вт} \cdot К$$

$$R_{цеглстіна} = \frac{\delta ц}{\lambda ц} = \frac{0.51}{1{,}3} = 0{,}39 \frac{м^2}{Вт} \cdot К$$

- Теплоізоляція з мінераловати - 120мм:

$$\lambda_b = 0.039 \frac{Вт}{м \cdot К};$$

$$R_{утеплювача} = \frac{\delta_{утеплювача}}{\lambda_{утеплювача}} = \frac{0.12}{0.039} = 3.07 \frac{м^2 \cdot К}{Вт};$$

- Оздоблювальний шар цементно-піщаний розчин завтовшки 25 мм

$$R_{оздобл} = \frac{\delta_{оздобл}}{\lambda_{розчин}} = \frac{0.025}{0.81} = 0.0074 \frac{м^2 \cdot К}{Вт};$$

Опір теплопередачі цегляної стіни із утепленням:

$$R_{сум} = \frac{1}{8{,}7} + 0{,}39 + 3{,}07 + 0{,}0074 + \frac{1}{23} = 3{,}63 \frac{м^2}{Вт} \cdot К > 3{,}3 \frac{м^2}{Вт} \cdot К$$

Тож, вимога виконується. Мінімального значення опору теплопередачі цегляних стін з утепленням головного фасаду забезпечено. Товщина огороджувальної конструкції приймається 640 мм, товщина утеплювача 120 мм.

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

						Дипломний проект		
Зм.	*Кі-*	*Арк.*	*№ док.*	*Підп.*	*Дата*			
							Стадія	*Аркуш*	*Аркшів*
Розробив		*.Герасименко К.*					*П*		
Консульт		*.*							
Керівник		*.*					*КНУБА*		

1. Збір навантаження

Збір навантаження на плиту перекриття, а також підбір арматури здійснюємо в програмному комплексі ”Lira-SAPR”.

Збір навантажень на 1 м^2 перекриття

Тип навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням,	Розрахункове навантаження, кН/м^2
1	2	3	4
Постійне:			
Перегородки з цегли повнотілої, q=630кг/м^3	1,89	1,3	2,56
Керамічна плитка, t=20мм, q=2400 кг/м^3	0,5	1,2	0,6
Вирівнююча стяжка армована t=50мм, q=2000 кг/м^3	0,98	1,3	1,27
Утеплювач t=45мм, q=90 кг/м^3	0,041	1,1	0,0446
Монолітна залізобетонна плита перекриття, t=250мм, q=2500 кг/м^3	6,25	1,1	6,875
Усього від постійного навантаження:	**9,66**	**-**	**11,35**
Разом з урахуванням коефіцієнту γn=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):	10,15	-	11,92
Тимчасове корисне:			
Корисне навантаження: 150 кг/м^2	**1,5**	**1,3**	**1,95**
Разом з урахуванням	1,575	-	2,048

коефіцієнту γ_n=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):			
Усього:	**11,73**	**-**	**13,97**

2. Розрахунок плити перекриття

Метою даного розрахунку є побудова розрахункової моделі конструкції плити, визначення основних характеристик розрахункової моделі (загальних деформацій плити під навантаженням), визначення розрахункових сполучень зусиль і армування.

Матеріали. Плита перекриття виконана з важкого бетону класу С20/25. При армуванні використовується поздовжня робоча арматура класу А400С, поперечна робоча арматура прийнята класу А240С.

Прийнято що товщина плит перекриття складає 0,25 м.

Розрахункова схема представлена набором скінченних елементів пластин з'єднаних між собою у вузлах, опирання плити перекриття на стіни прийнято шарнірним, вузли по контуру плити закріпленя по осяз X, Y, Z, а по внутрішнім несечим стінам змодельована нерозрізність плити перекриття і вузли які опираються не внутрішні стіни закріплені по осі Z.

Модель розрахункової схеми представлена на рис. 2.1. На наступних ілюстраціях матеріалах відображені схеми завантаження моделі.

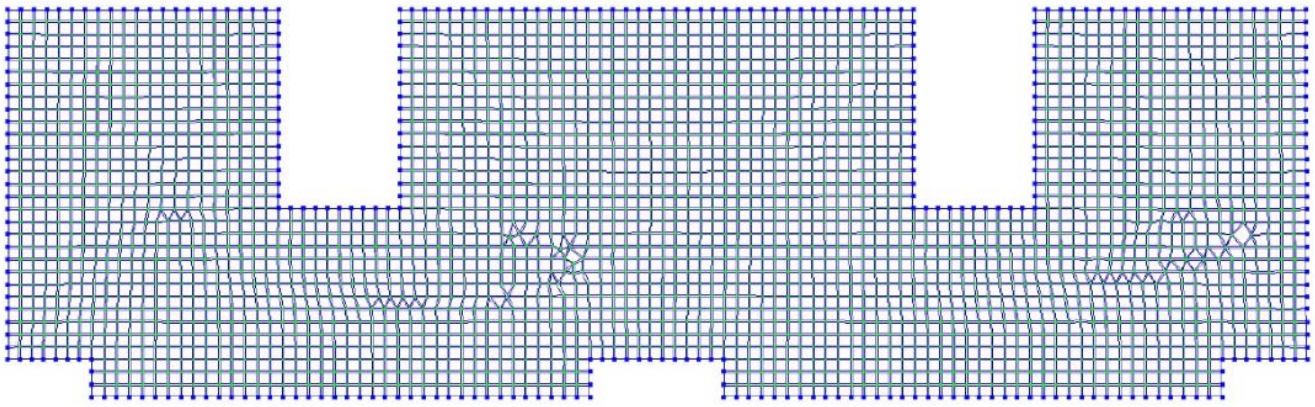


Рис. 2.1. Модель розрахункової схеми

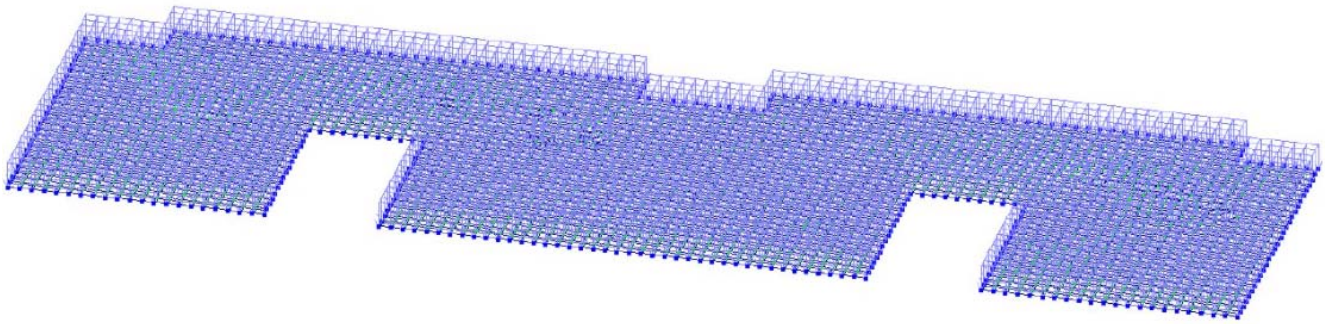


Рис. 2.2. Схема завантаження власної вагою

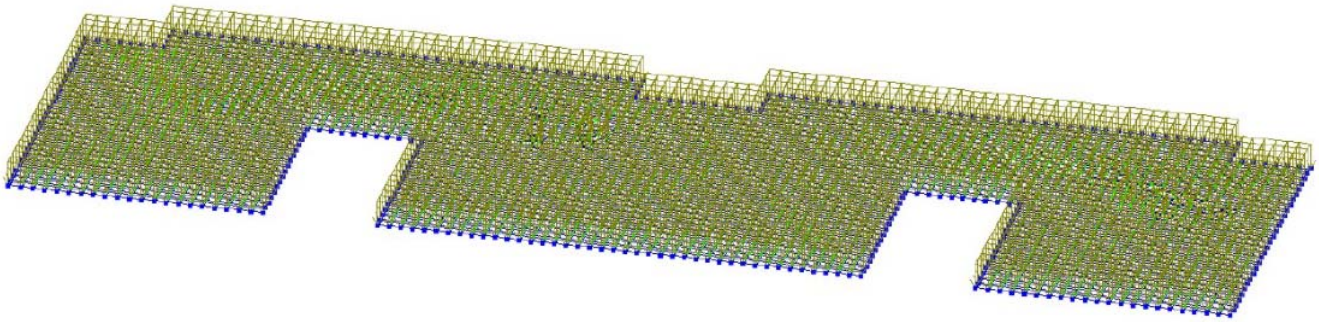


Рис. 2.3. Схема снігового навантаження

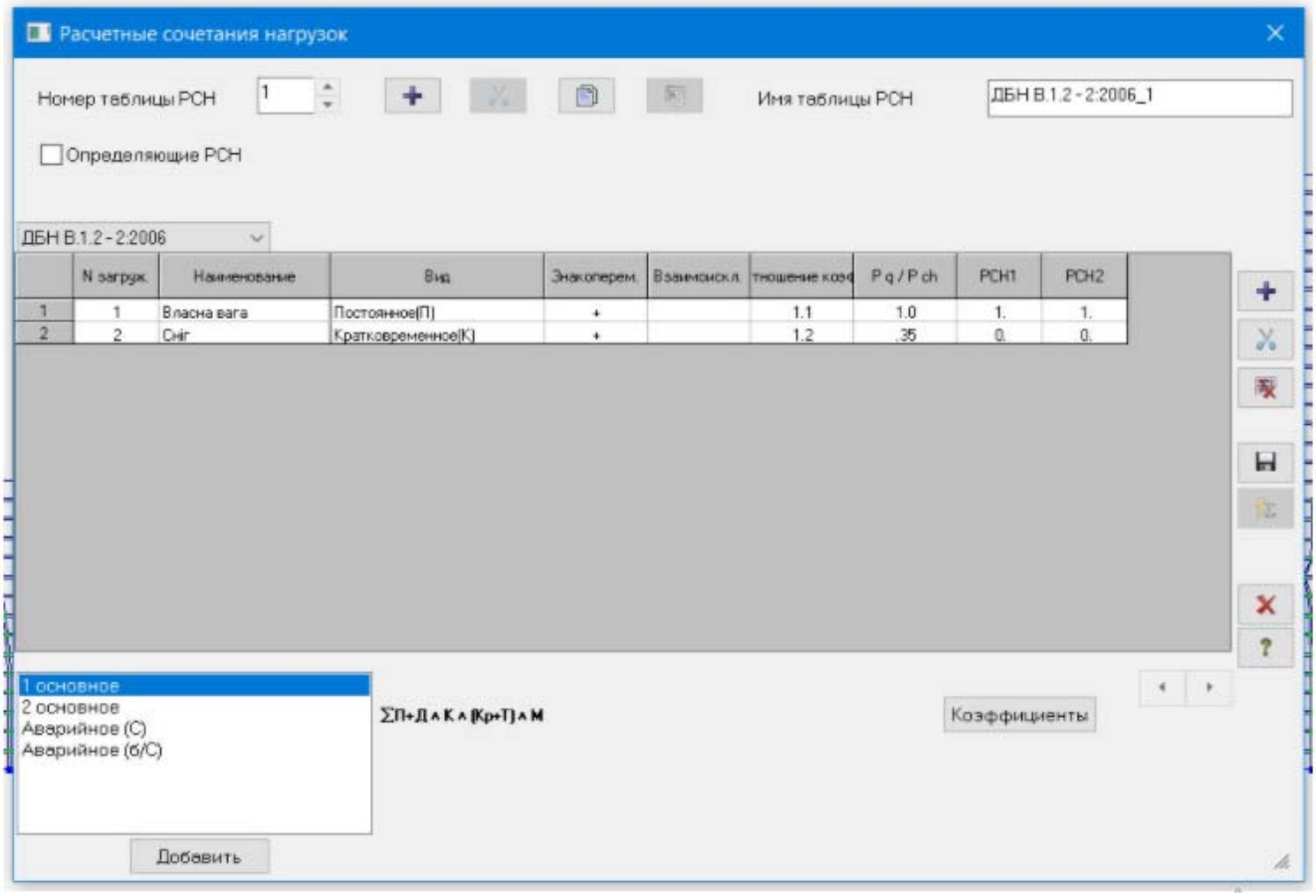


Рис.2.4. Розрахункові сполучення зусиль та переміщень

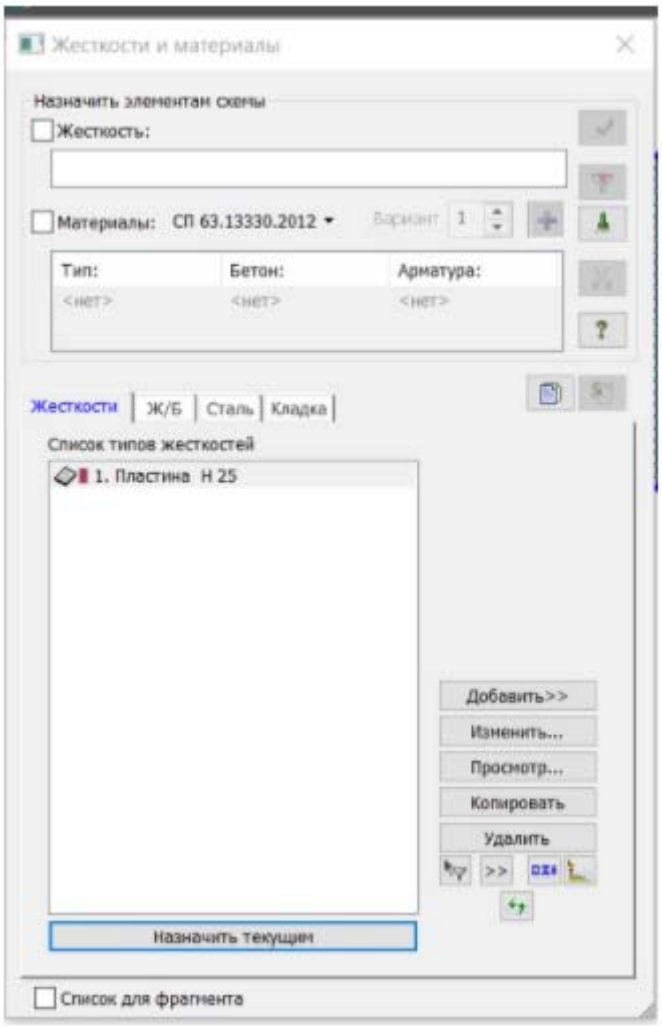


Рис.2.5. Жорсткості та матеріали

Результати розрахунку

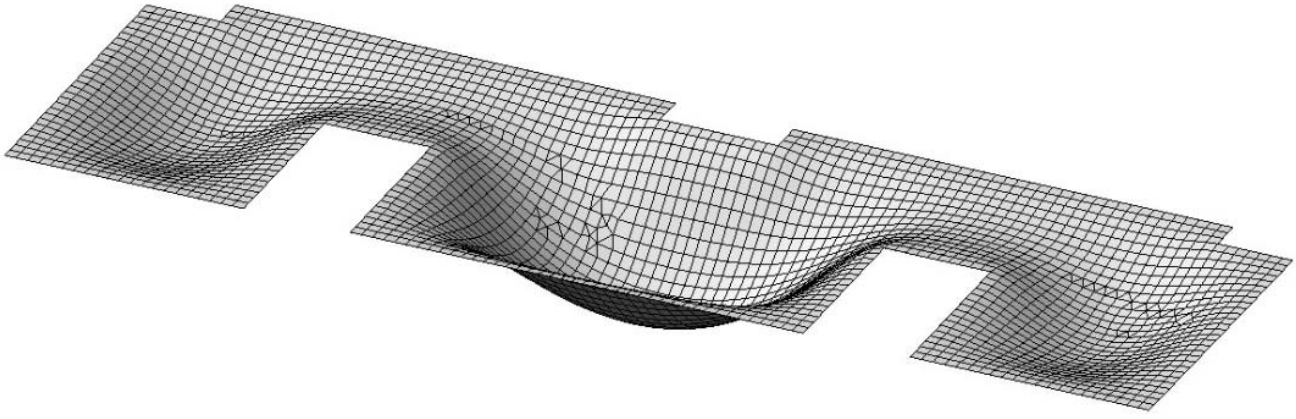
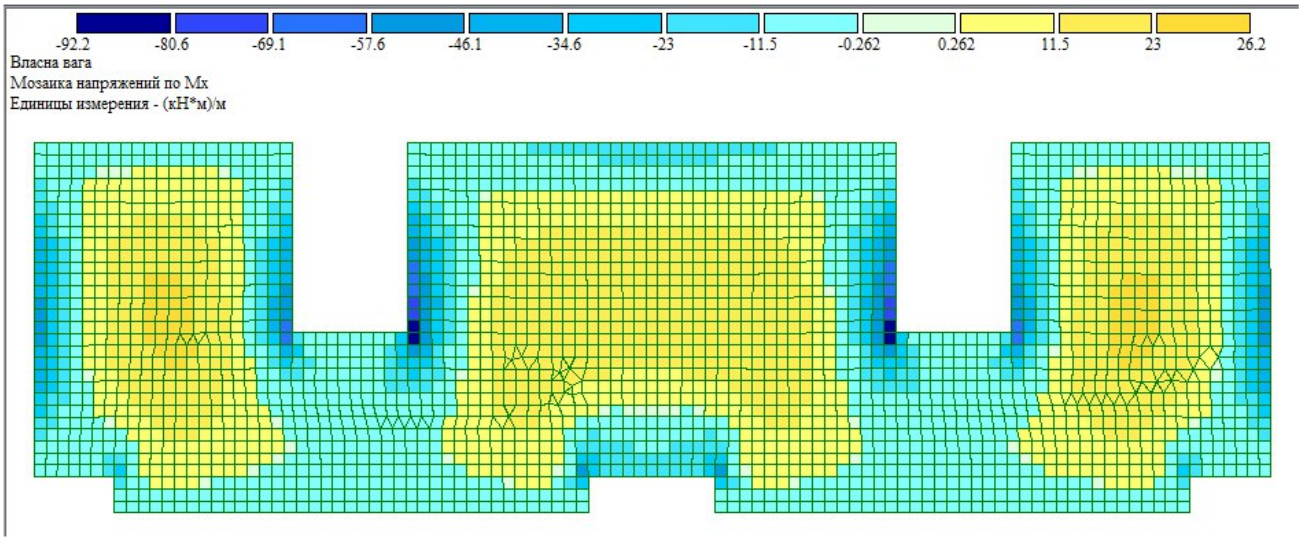
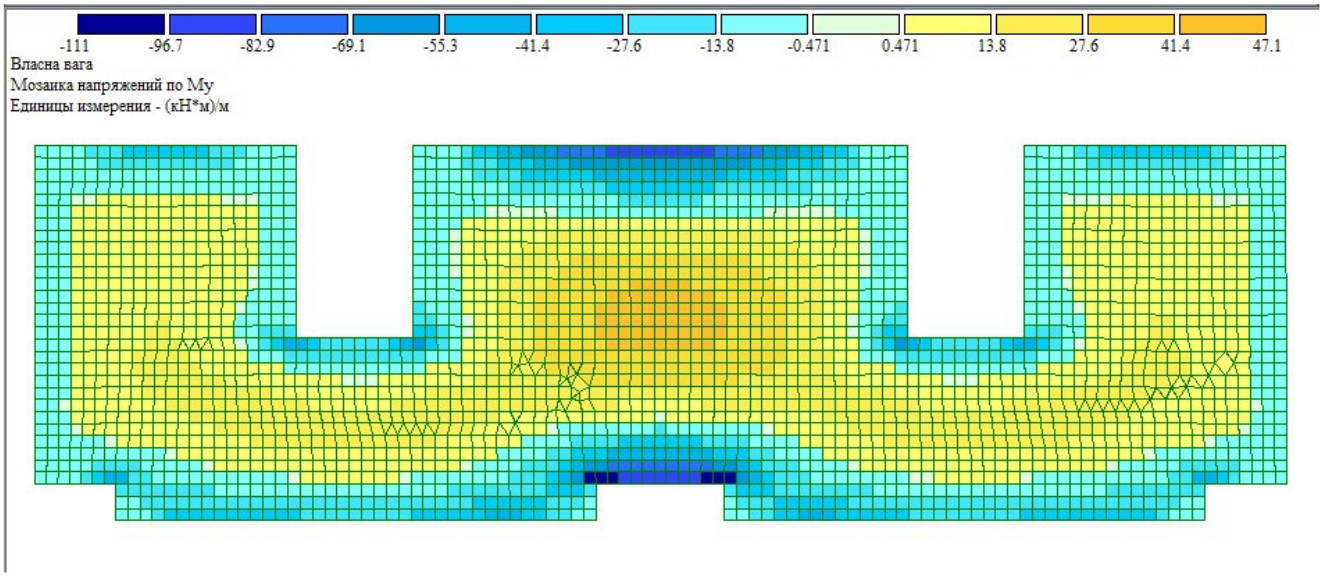


Рис.2.6. Деформована модель плити





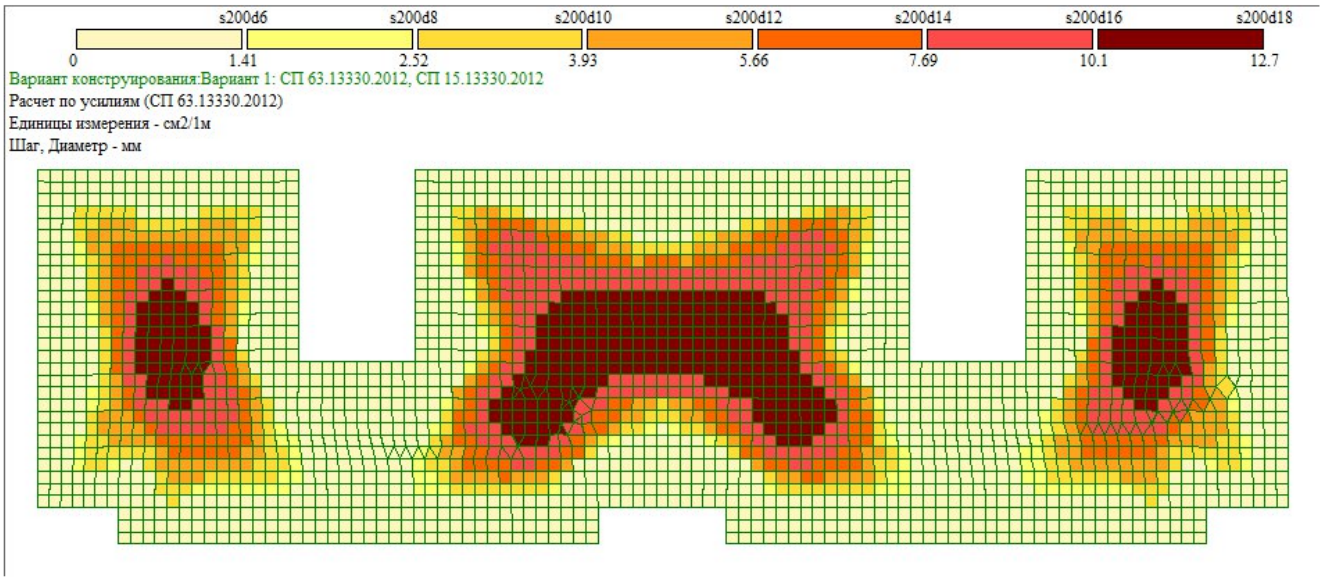


Рис.2.7. Підбір нижньої арматури по осі X

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	АВР	Аркуш
Розробив							
Консульт.							

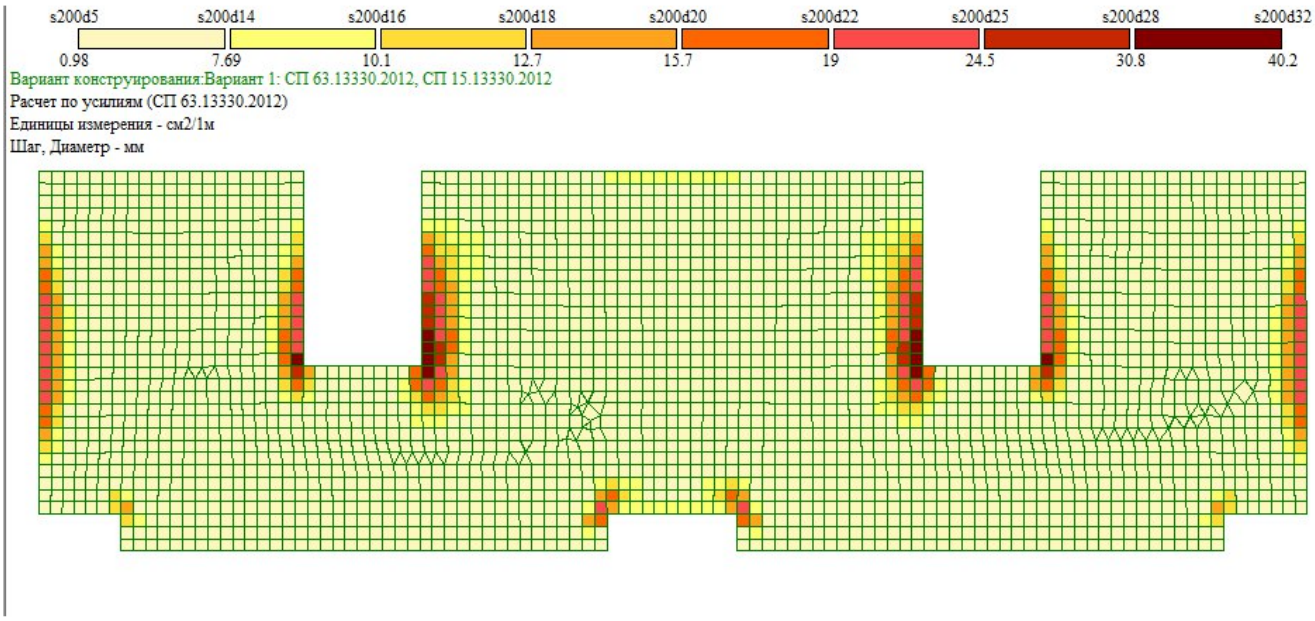


Рис.2.8. Підбір верхньої арматури по осі X

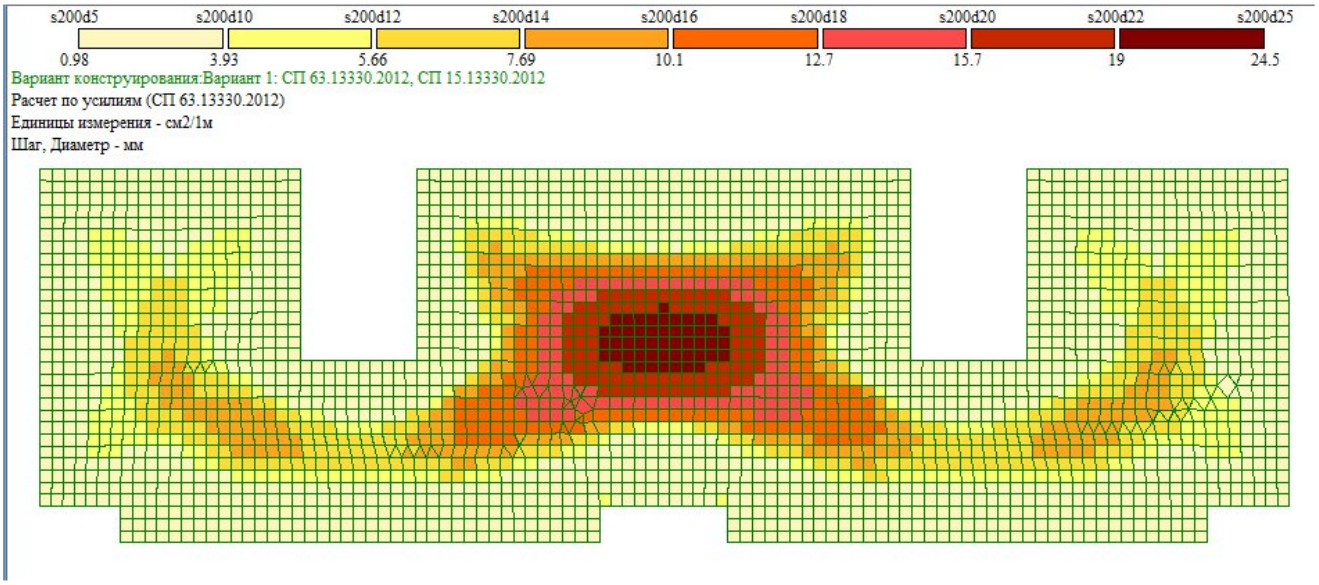


Рис.2.9. Підбір нижньої арматури по осі Y

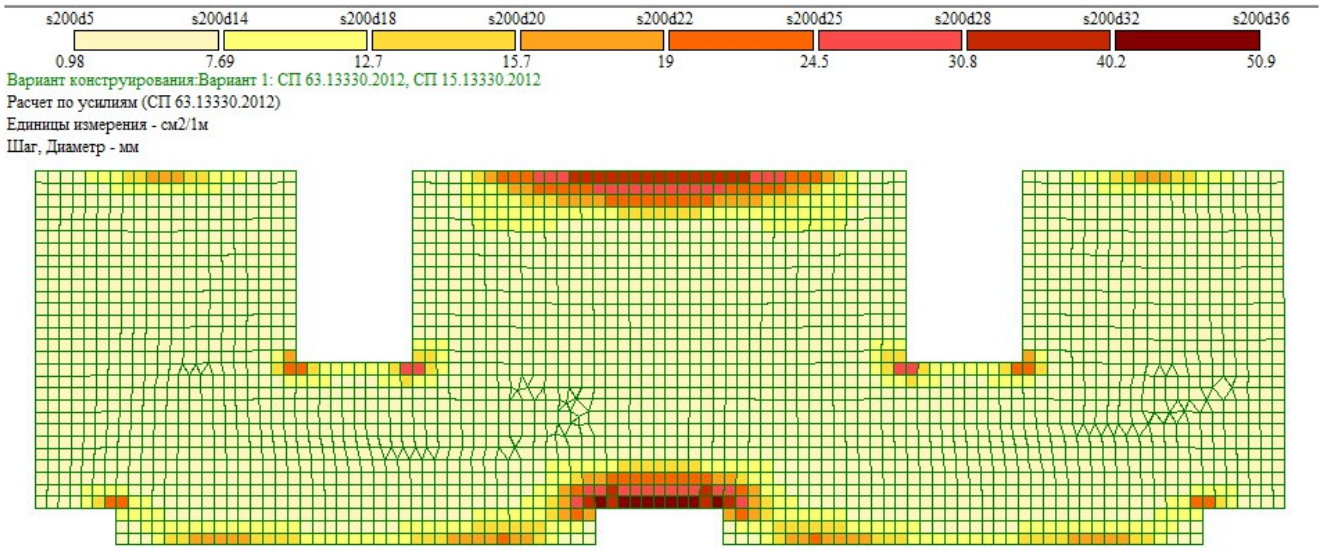


Рис. 2.10. Підбір верхньої арматури по осі Y

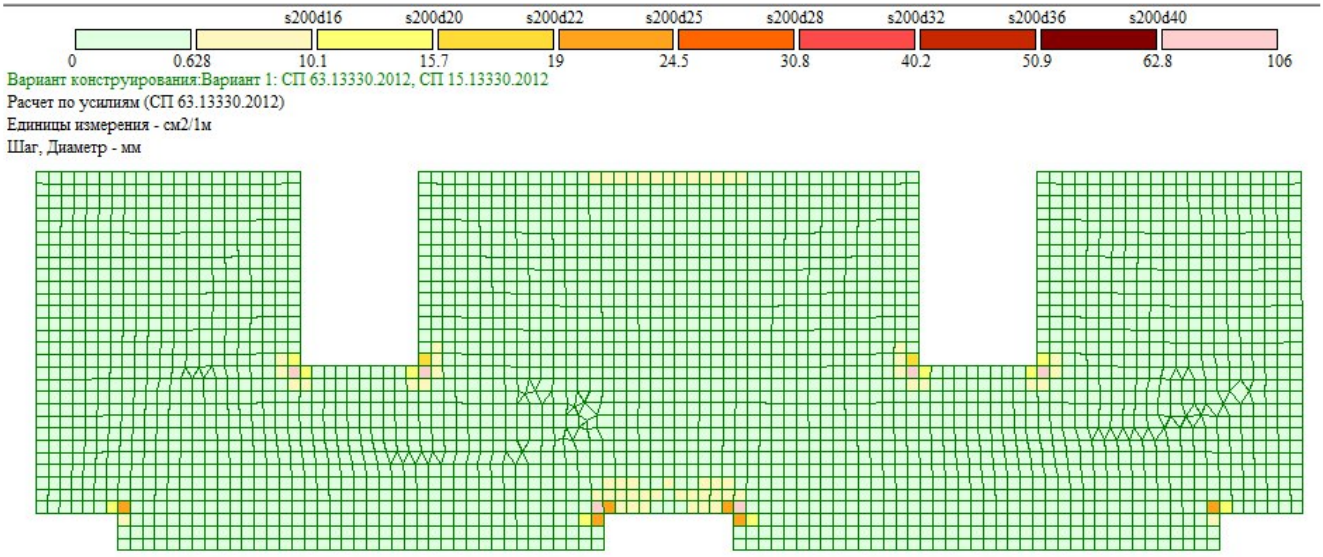


Рис. 2.11. Поперечна арматура на кв.м.

Підбір арматури в плиті

Визначаємо площу армування в нижній зоні плити по Х при дії максимального моменту:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{26{,}2 * 10^6}{1000 * 210^2 * 14{,}5} = 0{,}041$$

Звідси: $\zeta = 0{,}996$

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{26{,}2 * 10^6}{0.996 * 210 * 365} = 343{,}19 \text{ мм}^2$$

Визначаємо площу армування у верхній зоні плити зоні плити по Х при дії максимального моменту:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{92{,}2 * 10^6}{1000 * 210^2 * 14{,}5} = 0{,}144$$

Звідси: $\zeta = 0{,}990$

$$A_s = \frac{M_x}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{92{,}2 * 10^6}{0.99 * 210 * 365} = 1215{,}02 \text{ мм}^2$$

Визначаємо площу армування в нижній зоні плити по У при дії максимального моменту:

$$\alpha_m = \frac{M_y}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{47{,}1 * 10^6}{1000 * 210^2 * 14{,}5} = 0{,}074$$

Звідси: $\zeta = 0{,}994$

$$A_s = \frac{M_y}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{47{,}1 * 10^6}{0.994 * 210 * 365} = 618{,}19 \text{ мм}^2$$

Визначаємо площу армування у верхній зоні плити зоні плити по У при дії максимального моменту:

$$\alpha_m = \frac{M_y}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{111 * 10^6}{1000 * 210^2 * 14{,}5} = 0{,}174$$

Звідси: $\zeta = 0{,}864$

$$A_s = \frac{M_y}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{111 * 10^6}{0.864 * 210 * 365} = 1676{,}09 \text{ мм}^2$$

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

						АРМ		
Зм.	*Кі-*	*Арк.*	*№ док.*	*Підп.*	*Дата*			
							Стадія	*Аркуш*	*Аркшів*
Розробив		*Герасименко К*					*П*		
Консульт		*Ручківський В.В.*							
Керівник		*Цифра Т.Ю.*					*КНУБА*		

Фізико-географічні умови

В адміністративному відношенні досліджувана територія знаходиться в межах м. Києва, правого берегу р. Дніпро.

В фізико-географічному відношенні досліджувана територія розташована в межах Лісостепової зони. Територія належить до Придніпровської низовини.

В геоморфологічному відношенні ділянка вишукувань розташована в межах правобережної заплави річки Дніпро.

Рельєф ділянки спокійний, слабо похилий, упорядкований (спланований насипними ґрунтами).

Відповідно до ДСТУ-Н-Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія», ця територія відноситься до кліматичного району І (північно-західного).

Клімат помірно-континентальний з холодною зимою та теплим літом, характеризується середньорічною температурою повітря 8° С (середня місячна температура в січні - мінус 4,7 ° С; в червні - плюс 19,8 ° С); середньорічною кількістю опадів 642 мм середньомісячна кількість опадів – 40 мм в березні та 77 мм в липні, середня тривалість снігового покрову на протязі року – 95 днів).

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 0,9 м для міста Києва.

Геологічна будова

В межах розвіданої глибини (22 м) гідрогеологічні умови ділянки вишукувань характеризуються наявністю одного витриманого горизонту підземних вод – безнапірного горизонту ґрунтових вод.

Рівень дзеркала ґрунтових вод в період вишукувань зафіксований на глибинах 1,4-1,8 м. Режим ґрунтових вод не постійний в часі. В періоди весняного сніготанення, рясних злив рівень може бути вищим до 1,0 м від рівня зафіксованого під час вишукувань.

Живлення горизонту проходить більшою мірою за рахунок гідравлічного зв’язку з місцевими водоймами та меншою – за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Інженерно-геологічні умови ділянки

По номенклатурному виду, складу, стану та фізико-механічним характеристикам на території ділянки вишукувань виділено наступні інженерно-геологічні елементи:

ІГЕ-1 – (t H) – намивний пісок мілкий, жовто-сірий, середньої щільності, малого ступеня водонасичення, місцями з домішкою буд сміття до 5 %;

ІГЕ-2 – (b H) – суглинок легкий пилуватий, жовто-сірий, темно-сірий, тугопластичний;

ІГЕ-3 – (b H) – суглинок важкий пилуватий, темно-сірий, сірий, з голубуватим відтінком, м'якопластичний;

ІГЕ-4 – (b H) – суглинок легкий та важкий пилуватий, голубувато-сірий, текучопластичний, в покрівлі м'якопластичний та місцями з домішкою органічної речовини;

ІГЕ-5 – (b H) – пісок мілкий, світло-сірий, голубуватий, середньої щільності, насичений водою;

ІГЕ-6 – (a, l-a H) – Суглинок тугопластичний, сіро-жовтий, з домішками дерсви;

ІГЕ-7 – (a H) - скельний грунт-граніт, сильновітрилий.

Згідно з ДБН В.1.1-12:2014 по картам ОСР 2004-А та ОСР 2004-В мак- симальна величина коливання земної поверхні в даному районі сягає 5-ти балів, по карті ОСР 2004-С – 6 балів.

За сейсмічними властивостями ґрунти ділянки відносяться до ІІІ категорії (200<Vs<500), відповідно таблиці 5.1. ДБНВ.1.1-12:2014.

Фізико-механічні властивості ґрунтів.

Для дослідження фізико-механічних властивостей ґрунтів був проведений комплекс лабораторних досліджень.

В лабораторних умовах визначались: природна вологість, межі пластичності та консистенція глинистих ґрунтів, гранулометричний склад піщаних ґрунтів, щільність ґрунтів.

Результати лабораторних досліджень та усередненні характеристики ґрунтів

наведені в таблиці.

Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика

№ шару		1	2	3	4	5
Повне найменування ґрунту		Насипний ґрунт: пісок мілкий, жовто-сірий, середньої щільності, малого ступеня водонасичення	Суглинок легкий пилуватий, жовто-сірий, темно-сірий, тугопластичний	Суглинок важкий пилуватий, темно-сірий, з голубоватим відтінком, м' якопластичний	Суглинок легкий та важкий пилуватий, голубувато-сірий, текучопластичний, в покрівлі м'якопластичний та місцями з домішкою органічної речовини	Пісок мілкий, світло-сірий, голубуватий, середньої щільності, насичений водою
Глибина закладання підошви шару, м		1,6	2,3	2,9	6,6	-
Щільність ґрутну, т/м^3	ρ	1,72	1,91	1,75	2,00	1,75
	Часток, ρ_s	2,65	2,68	2,63	2,65	2,63
Питома вага ґрунту, кН/м^3	γ	16,87	18,74	17,17	19,62	17,17
	часток, γ_s	25,99	26,29	25,8	25,99	25,8
	У виваженому стані, γ_{sb}	9,43	9,33	8,09	9,74	8,09
Природна вологість, w		0,101	0,243	0,351	0,297	0,241
Межі	текучості, w_L	-	0,32	0,32	-	0,32
	розкочування, w_P	-	0,20	0,21	-	0,21
Число пластичності, I_P		-	0,12	0,13	0,11	-
Показник текучості, I_L		-	0,35	0,70	0,79	-
Коефіцієнт пористості, е		0,695	0,746	0,995	0,953	0,641
Ступінь вологості, S_r		0,39	0,87	0,93	0,82	1,00
Питоме зчеплення, c_n, кПа		3	24	18	15	2
Кут внутрішнього тертя, φ_n		29	22	14	13	32
Модуль деформації, Е, МПа		16	14	8	5	28
Розрахунковий опір, R_0, кПа		300	216,2	131,2	132,6	200

В зведеній таблиці наведені нормативні, розрахункові значення фізико-механічних властивостей ґрунтів на підставі статистичної обробки результатів лабораторних досліджень, таблиць додатку В ДБН В 2.1.1-10 2009 та матеріалів вишукувань минулих років виконаних на ділянках в районі робіт, з аналогічними інженерно-геологічними умовами.

Пробуреними свердловинами до глибини 15,0 м встановлено, що геологічний розріз ділянки складений комплексом суглинки легкі та важкі, від туго- до текучопластичної консистенції, алювіальними пісками мілкими та скельним ґрунтом. З поверхні відклади перекриті сучасними насипними ґрунтами.

Збір навантаження

Збір навантаження на верхній обріз фундаментів, а також підбір арматури здійснюємо в програмному комплексі ”Lira-SAPR”.

Збір навантажень на 1 м^2 перекриття

Тип навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням,	Розрахункове навантаження, кН/м^2
1	2	3	4
Постійне:			
Керамічна плитка, t=20мм, q=2400 кг/м^3	0,48	1,2	0,576
Вирівнююча стяжка армована t=50мм, q=2000 кг/м^3	1,00	1,3	1,3
Утеплювач t=30мм, q=90 кг/м^3	0,027	1,1	0,03
Круглопустотна залізобетонна плита перекриття, t=220мм, q=2416 кг/м^3	5,32	1,1	5,85
Усього від постійного навантаження:	**6,827**	**-**	**7,756**

Разом з урахуванням коефіцієнту γn=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):	7,17	-	8,14
Тимчасове корисне:			
Корисне навантаження: 150 кг/м²	**1,5**	**1,3**	**1,95**
Разом з урахуванням коефіцієнту γ_n=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):	1,575	-	2,048
Усього:	**8,74**	**-**	**10,19**

Збір навантажень на 1 м² перекриття підвалу

Тип навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м²	Коефіцієнт надійності за навантаженням,	Розрахункове навантаження, кН/м²
1	2	3	4
Постійне:			
Пілони залізобетонні монолітні, t=3,635 м q=2500 кг/м³	90,875	1,3	118,14
Вирівнююча стяжка армована t=50мм, q=2000 кг/м³	1,00	1,3	1,3
Плита полу, t=120мм, q=2500 кг/м³	3	1,1	3,3
Усього від постійного навантаження:	**94,875**	**-**	**122,74**
Разом з урахуванням коефіцієнту γn=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):	99,62	-	128,88
Тимчасове корисне:			
Корисне навантаження: 150 кг/м²	**1,5**	**1,3**	**1,95**

Разом з урахуванням коефіцієнту γ_n=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):	1,575	-	2,048
Корисне навантаження від паркінгу: 350 кг/м^2	**3,5**	**1,3**	**4,55**
Разом з урахуванням коефіцієнту γ_n=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):	3,675	-	4,78
Усього з урахуванням паркінгу:	**104,87**	**-**	**135,71**

Збір навантажень на 1 м^2 покриття

Тип навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м^2
1	2	3	4
Постійне:			
ПВХ мембрана	0,05	1,3	0,065
Стяжка ц/п армована t=80мм, q=2500 кг/м^3	0,98	1,3	1,274
Утеплювач мін.вата t=200мм, q=164 кг/м^3	0,31	1,2	0,372
Керамзитобетон t=200мм, q=500 кг/м^3	0,98	1,3	1,274
Круглопустотна залізобетонна плита перекриття, t=220мм, q=2416 кг/м^3	5,32	1,1	5,85
Усього від постійного навантаження	**7,64**	**-**	**8,84**
Разом з урахуванням коефіцієнту γ_n=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):	8,02	-	9,28
Тимчасове корисне:			

Корисне : 50 кг/м^2	0,5	1,3	0,650
Снігове: 1,36x1x1,2=1,6	1,632	1	1,632
Усього від тимчасового навантаження:	**2,132**	**-**	**2,282**
Разом з урахуванням коефіцієнту γ_n=1,05 (для будівлі класу СС3 (Б)):	2,238	-	2,396
Усього:	**10,26**		**11,67**

Навантаження на 1м/п стіни варіант №1 (зовнішні стіни) на 1 м висоти стіни						
№	Найменування	Товщина, м	Питома вага, кН/м^3	Експлуатаційне навантаження, кН/м^2	Коеф. надійності по наватаженню	Граничне навантаження, кН/м^2
	Постійне навантаження:					
1	Плитка Klinker	0,01	20	0,20	1,1	0,22
2	Пінополістирол М25	0,17	5	0,85	1,2	1,02
3	Цегла повнотіла	0,51	17,65	9,00	1,2	10,80
	Загалом постійне навантаження:			*10,05*		*12,04*
	Загальне навантаження			*10,05*		*12,04*

Навантаження на 1м/п стіни варіант №2 (внутрішні стіни) на 1 м висоти стіни						
№	Найменування	Товщина, м	Питома вага, кН/м3	Експлуатаційне навантаження, кН	Коеф. надійності по наватаженню	Граничне навантаження, кН
	Постійне навантаження:					
1	Штукатурка 1 бік	0,02	18	0,36	1,3	0,47
2	Цегла повнотіла	0,51	17,65	9,00	1,2	10,80
3	Штукатурка 2 бік	0,02	18	0,36	1,3	0,47
	Загалом постійне навантаження:			*9,72*		*11,74*
	Загальне навантаження			*9,72*		*11,74*

№	Найменування навантаження	Експлуатаційне навантаження на одиницю	Граничне навантаження на одиницю	Вантажна площа для перекриттів, м² або висота стіни, м	Експлуатаційне сумарне навантаження від перекриття/стіни, кН	Граничне сумарне навантаження від перекриття/стіни, кН
Переріз 1-1						
1	Покрівля на відмітці +35,840	10,26	11,67	3,725	38,22	43,47
2	Перекриття на відмітці 0,000	7,17	7,76	3,725	26,71	28,91
3	Перекриття 1-10 поверхів	71,70	77,60	3,725	267,08	289,06
4	Перекриття на відмітці -4,000	104,87	135,71	4	419,48	542,84
5	Стіна варіант№1 з відмітки +0.000 до відм. +35.840	10,05	12,04	35,84	360,19	431,51
Сумарне навантаження на фундамент по перерізу 1-1					***1111,68***	***1335,79***

№	Найменування навантаження	Експлуатаційне навантаження на одиницю	Граничне навантаження на одиницю	Вантажна площа для перекриттів, м² або висота стіни, м	Експлуатаційне сумарне навантаження від перекриття/стіни, кН	Граничне сумарне навантаження від перекриття/стіни, кН
Переріз 2-2						
1	Покрівля на відмітці +35,840	10,26	11,67	3,275	33,60	38,22
2	Перекриття на відмітці 0,000	7,17	7,76	3,275	23,48	25,40
3	Перекриття 1-10 поверхів	71,70	77,56	3,275	234,82	254,01
4	Перекриття на відмітці -4,000	104,87	135,71	4	419,48	542,84
5	Стіна варіант№1 з відмітки +0.000 до відм. +3.0	9,72	11,74	35,84	348,36	420,76
Сумарне навантаження на фундамент по перерізу 2-2					***1059,75***	***1281,23***

Розрахунок пальових фундаментів

Ростверк

Глибину закладання підошви ростверку призначають у залежності від його конструктивної висоти, геологічної будови майданчика, конструктивних особливостей споруди (наявність підвалу, підземних комунікацій, тощо).

Конструктивна висота стрічкового ростверку призначається не менше 400 мм. Приймаємо за конструктивними вимогами висоту ростверку 800 мм.

Підвал будівлі знаходиться на відмітці -3,700. Глибину закладання ростверу приймаємо $d_p = 4,5$ м.

Несучий шар ґрунту

Несучий шар ґрунту під нижнім кінцем палі вибирають з урахуванням глибини його розташування, потужності шару та його фізичних характеристик. Перевагу надають гравелистим, крупно- та середньозернистим піскам, пилувато-глинистим ґрунтам з показником текучості I_L = 0-0,3. При цьому потужність несучого шару повинна бути достатньою для заглиблення палі, а товщина шару ґрунту під вістрям - не менше 3-4 діаметрів (або більшої сторони поперечного перерізу палі) у випадку, коли нижче залягають ґрунти з гіршими показниками фізичних властивостей.

Приймаємо ІГЕ-5 Пісок мілкий, світло-сірий, голубуватий, середньої щільності, насичений водою розташований на глибині 6,6 м.

Вибір паль

Переріз паль приймають залежно від характеру їх роботи, величини навантажень і необхідності оптимального використання матеріалу паль. Поперечний переріз буроінєкційних паль приймаємо d=620мм.

Мінімальна відстань між осями буроін'єкційних паль – (d+1м), де d – розмір поперечного перерізу палі.

d_{min} = 0,62 + 1,0 = 1,62 м.

Довжину палі приймають за глибиною їх закладання у грунт з урахуванням заглиблення верхньої частини палі в ростверк. Заглиблення паль у несучі крупноуламкові ґрунти, гравелисті, крупні та середньої крупності піски, пилувато-глинисті ґрунти з показником текучості I_L<0,1 повинно бути не менше 0,5 м, в інші нескельні ґрунти не менше 1 м.

Визначаємо довжину палі. Занурюємо палю у грунт ІГЕ-5 на 1 м і отримуємо необхідну довжину палі $l_{палі}$=16 м .

Приймаємо паль БІП-62-16-1, довжина 16м, переріз d=620мм.

Розрахунок несучої здатності палі по грунту

Складаємо розрахункову схему із геологічною колонкою і визначаємо несучу здатність палі по ґрунту.

Несуча здатність буроін'єкційних паль обчислюється за формулою:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + u\Sigma\gamma_{cf}f_ih_i) \quad ,$$

де A=0,3 - площа перерізу палі, м^2;

u =1,95 - периметр поперечного перерізу палі, м;

f_i - розрахунковий опір і-го шару ґрунту основи по боковій поверхні, який визначається в залежності від виду ґрунту та глибини занурення середини цього шару від рівня природного рельєфу, приймається відповідно до табл. 1, кПа;

h_i - товщина і-того шару ґрунту, дотичного з боковою поверхнею, м;

γ_{cR} = 1;

γ_c= 1;

$\Sigma\ \gamma_{cf,i}f_ih_i$=991,76 кН/м

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, який визначається в залежності від виду ґрунту та глибини занурення нижнього кінця палі для піщаних ґрунтів, кПа;

$$R = 0{,}75a_4(a_1y'_I d + a_2a_3y_I h),$$

R = 0.75 x 0,291 (8,13 x 19,62 x 0,62 + 15,9 x 0,453 x 16,94 x 20,2) = 772,54 кПа

де a_1= 8,13,

a_2=15,9,

a_3=0,453,

a_4=0,291 - безрозмірні коефіцієнти, які визначаються в залежності від розрахункового значення кута внутрішнього тертя j_I ґрунту під нижнім кінцем палі, діаметра палі або розширення d та глибини закладання нижнього кінця h від поверхні планування чи від рівня природного рельєфу (при плануванні зрізанням);

y'_I = 19,62 - розрахункове значення питомої ваги ґрунту під нижнім кінцем палі (при водонасичених ґрунтах з урахуванням зважувальної дії води);

y_I =16,94 - усереднене (по шарах) розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, розташованих вище нижнього кінця палі (при водонасичених ґрунтах з урахуванням зважувальної дії води).

Розбиваючи ґрунт по довжині палі на шари потужністю ≤ 2 м та використовуючи дані табл. 1, одержимо розрахунковий опір ґрунту по боковій поверхні на 1 м периметра поперечного перерізу :

№ шару	$H_{сер}$, м	h_i, м	$\gamma_{cf,i}$	f_i, кПа	$\gamma_{cf,i} f_i h_i$, кН/м
1	5,5	2	0,8	41	65,6
2	7,5	2	0,8	43,5	69,6
3	9,5	2	0,8	45,5	72,8
4	11,5	2	0,8	47,5	76
5	13,5	2	0,8	49,5	79,2
6	14,55	0,1	0,8	50,55	4,044
7	15,6	2	0,8	51,6	82,56
8	17,6	2	0,8	53,6	85,76
9	19,6	2	0,8	55,6	88,96
10	21,4	1,6	0,8	57,4	92,16

$\Sigma \gamma_{cf,i} f_i h_i$ = 991,76 кН/м

Несуча здатність буроін'єкційних паль:

$$F_d = 1 \text{ x } (1 \text{ x } 772{,}54 \text{ x } 0{,}3 + 1{,}95 \text{ x } 991{,}76) = 2165{,}69 \text{ кН}$$

З урахуванням коефіцієнта надійності по грунту γ_g=1,4 гарантована несуча здатність палі складе:

$$N_p = F_d / 1.4$$

$$N_p = 2165{,}69/1.4 = 1546{,}92 \text{ кН}$$

Визначаємо кількість паль у фундаменті під стіни:

$$n = \frac{N \times 1.2 \times 1{,}2}{N_p}$$

Необхідна кількість паль для внутрішньої стіни на м/п:

$$n = \frac{1335{,}79 \times 1.2 \times 1.2}{1546{,}92} = 1{,}2$$

Необхідна кількість паль для зовнішньої стіни на м/п:

$$n = \frac{1281,23 \times 1.2 \times 1.2}{1971,43} = 1,1$$

Конструктивно приймаємо 1 паль на м/п

Мінімальна відстань між палями: $l = 1 + d$=1+0.62=1,62 м.

Конструктивно приймаємо 120 паль БІП-62-16-1.

Розрахунок пальових фундаментів за матеріалом

Розраховуємо буроін'єкційну палю з ненапруженою арматурою 6 Ø 20 А500С.

Тіло палі розраховується на монтажні навантаження з врахуванням коефіцієнту динамічності.

Розрахункове навантаження, допустиме на буроін'єкційну палю діаметром 620 мм за міцністю матеріалу стовбуру становить:

$N_р = A \times R_b \times \gamma_{b2} \times \gamma_{b3} \times \gamma_{cb}$=0.3×17,9×1.0×0.85×0.7=3,19515кгс=3195,15кН,

де:

А- площа поперечного перерізу палі

$$A = (\pi r^2)/4$$

$$A = (3.14 \times 0,62^2)/4 = 0.3 \text{ м}$$

R_b-розрахунковий опір для осьового стиску при класі бетону В30.

R_b=179 МПа,

γ_{b2}=1.0 – коефецієнт, що враховує тривалість дії навантаження у водонасичених грунтах.

γ_{b3}=0.85 - коефецієнт, що враховує бетонування у вертикальному положенні при висоті шару більше 1.5 м.

$\gamma_{cb} = 0.70 -$ коефіцієнт умов роботи

Необхідна кількість паль для зовнішньої стіни на м/п:

$$n = \frac{1335,79 \times 1.2 \times 1.2}{3195,15} = 0,6$$

Необхідна кількість паль для внутрішньої стіни на м/п:

$$n = \frac{1281,23 \times 1.2 \times 1.2}{3195,15} = 0,58$$

Конструктивно приймаємо 1 паль на м/п.

Конструктивно приймаємо 120 паль БІП-62-24-1.

Осідання фундаменту

Розрахунок осідання основи пальового фундаменту виконуємо на дію розрахункового експлуатаційного навантаження з урахуванням характеристик ґрунтів в

умовах повного водо насичення. Згідно з попередніми розрахунками навантаження на стіну в осях N=1335,79 кН. Розрахунок осідання виконуємо як для умовного фундаменту мілкого закладання.

Осереднене розрахункове значення кута внутрішнього тертя ґрунту в межах довжини палі:

$$\varphi_{сер} = \frac{\Sigma \varphi_i h_i}{\Sigma h_i}$$

$$\varphi_{сер} = \frac{13x10,1+32x13,6}{10,1+13,6} = 23,9°$$

Визначаємо розміри умовного фундаменту:

Ширина $b_{ум}$ = 2 х 23,7 х tg (23,9/4) = 4,96 м

Довжина $l_{ум}$ = 1 м

Об'єм умовного фундаменту:

$$V_{ум} = b_{ум} \text{ x } l_{ум} \text{ x } d_{ум} = 4,96 \text{ x } 1 \text{ x } 15,7 = 117,58 \text{ м}^3$$

Об'єм палі в об'ємі умовного фундаменту:

$$V_{паль} = 3,14 \text{ x } 0,31^2 \text{ x } 15,7 = 7,15 \text{ м}^3$$

Об'єм ґрунту в об'ємі умовного фундаменту:

$$V_{гр} = V_{ум} - V_{паль} = 117,58 – 7,15 = 110,43 \text{ м}^3$$

Вага палі $G_{паль}$ = 7,15 х 25 = 178,75 кН

Осереднене значення питомої ваги ґрунту в об'ємі умовного фундаменту:

$$\gamma'_{сер} = \frac{\Sigma \gamma_i h_i}{\Sigma h_i}$$

$$\gamma'_{сер} = \frac{19,62x2,1+17,17x13,6}{10,1+13,6} = 18,22 \text{ кН/м}^3$$

Вага ґрунту в об'ємі умовного фундаменту:

$G_{гр}$ = 110,43 х 10,22 = 2011,38 кН

Тиск по підошві умовного фундаменту:

$$P = \frac{(N+G_{гр}+G_{паль})}{A_{ум}} = \frac{1335,79 +2011,38+178,75}{4,96x1} = 710,87 \text{ кПа}$$

Розрахунковий опір ґрунту основи умовного фундаменту за ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд»:

R =$\frac{1,3x1,3}{1,1}$ (0,43x1,8x4,96x18,22+ 2,73x16,77x17,4+ (2,73-1)x3,5x17,4 + 5,31x2) = 2093,37 кПа

$\gamma'_{вищ} = \frac{16,87x1.6+18,74x0,7+17,17x0,6+19,62x0,8}{1,6+0,7+0,6+0,8}$=*17,4 кН/м*^{3}

Перевірка: P=710,87 кПа ≤ R=2093,37 кПа

Тиск від власної ваги ґрунту від рівня природного рельєфу в рівні нижніх кінців паль:

$G_{zg,0} = 17,4x4,5 + (19,62x2,1 + 17,17x13,6) = 603,3$ кПа

Складаємо розрахункову схему для визначення осадок і розбиваємо товщу ґрунтів починаючи від підошви фундаменту на 12....20 елементарних шарів товщиною:

$$h_i = 0,4b = 0,4 \text{ x } 4,96 = 1,24 \text{ м.}$$

Визначається додатковий тиск під підошвою фундаменту:

$$\sigma_{zp0} = p_0 = p - G_{zg,0}$$

$$p_0 = 783,65 - 603,3 = 180,35 \text{ кПа}$$

де $G_{zg,0}$ = 603,3 кПа, - вертикальна напруга від власної ваги ґрунту на рівні підошви фундаменту;

p - середній тиск під підошвою фундаменту, який визначається за формулою:

$$p = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} d,$$

$$P=\frac{1335,79}{4,96x1,0} + 18,22 \text{ x } 28,2 = 783,65 \text{ кН}$$

де N - розрахункове навантаження (зосереджена сила), яка діє на фундамент із коефіцієнтом надійності за навантаженням y_f = 1 (оскільки розрахунок ведеться за II групою граничних станів), кН;

A - площа підошви фундаменту, м^2;

y_{mt} - середнє значення питомої ваги матеріалу фундаменту та ґрунту на його уступах (y_{mt} = 18,22 kH/м^3);

d - глибина закладання фундаменту, м.

Визначаємо додатковий тиск в кожній точці. Розрахунки вносимо в таблицю.

$$\sigma_{zp.i} = \alpha \cdot \sigma_{zg.0} кПа$$

Визначаємо додатковий тиск на границі кожного елементарного шару від підошви фундаменту до нижньої границі стисливої зони (точки в якій виконується умова)

$$\sigma_{zp.} \le 0{,}2 \cdot \sigma_{zg.}$$

Визначаємо деформацію кожного шару за формулою:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp.cep.i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta$$

Розрахунок осідання фундаменту

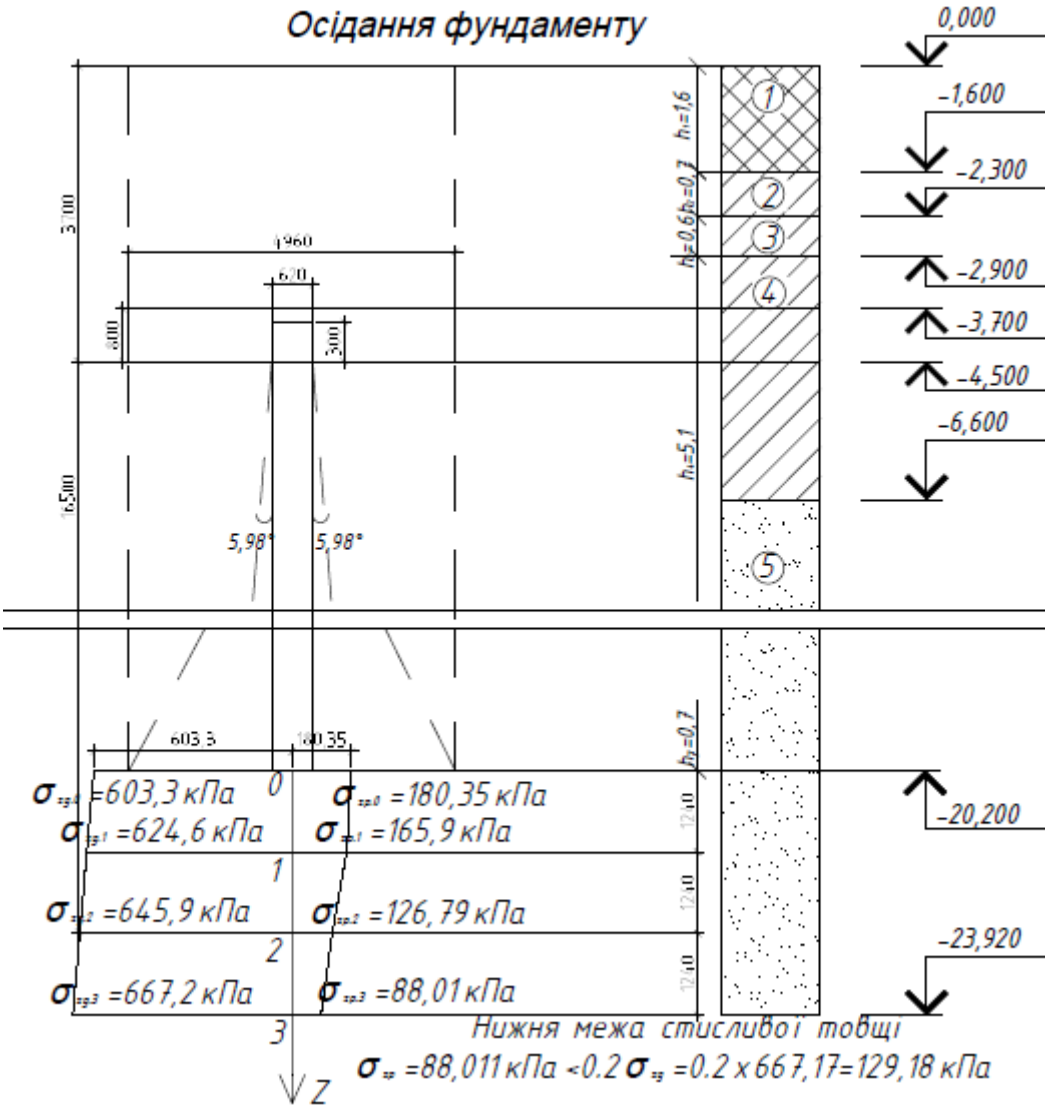
Номер розрахункової точки	Глибина точки від підошви фундаменту	Відносне заглиблення	Коефіцієнт	Напруження в грунті, кПа			Товщина розрахункового шару	Питома вага грунту	Модуль деформації	Осідання розрахункового шару	Перевірка стисливої зони
				Gzgi , кПа	Gzpi , кПа	Gzp,cep, кПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Z, м	ξ=2Zi/b	α_i	Gzgi , кПа	Gz,pi , кПа	Gzp,cep, кПа	$h_{i,м}$	γi, кН/м3	E, кПа	$S_{i,м}$	0.2xGz,gi , кПа
0	0	0	1	603,3	180,35						
						173,136	1,24	17,17	28000	0,006133961	120,66
1	1,24	0,5	0,92	624,5908	165,922						
						146,354025	1,24	17,17	28000	0,005185114	124,91816
2	2,48	1,0	0,703	645,8816	126,78605						
						107,398425	1,24	17,17	28000	0,003804973	129,17632
3	3,72	1,5	0,488	667,1724	88,0108	Повне осідання				0,015124048	

Нижня границя стисливої зони на глибині 31,92 м від підошви фундаменту.

Gzp = 88,011 кПа < 0.2 * Gzg = 129,176

Граничні осідання будівлі не перевищують допустимих:

S = 1,5 см < S_U = 10см (за ДБН В.2.1-10-2009).



Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	АВР	Аркуш
Розробив							
Консульт.							

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

						АРМ		
Зм.	*Кі-*	*Арк.*	*№ док.*	*Підп.*	*Дат*			
							Стадія	*Аруш*	*Аркшів*
Розробив		*Герасименко К*					*П*		
Консульт		*Тугай О.А.*							
Керівник							*КНУБА*		

4.1. Загальна характеристика будівлі

Проектований об’єкт складає собою житловий будинок на 2 під’їзди розміром в осях 50,2м х 14,0м, 10 поверхи з підземним паркінгом та з цокольним поверхом, з використанням конструктивної каркасної схеми з збірного залізобетону.

Зовнішні стіни виконуються з цегли повнотілої товщиною 510 мм, з ефективним утеплювачем, товщиною 120 мм, розташованим із зовнішнього боку стіни. Фундаменти виконується пальові.

Вікна і двері металопластикові. Вхідні двері з домофоном, розміром 2.9×1,4 м. Зовнішні віконні прорізи заповнюються металопластиковими блоками (ПВХ) із заповненням подвійним склопакетом, підвіконні дошки - пластикові. Балконні блоки - металопластикові з подвійним склопакетом.

За відмітку 0.000 взято рівень чистої підлоги першого поверху. Відмітка верхньої точки конструкції 35,84 м.

Виконуємо спеціальні роботи:

- влаштування стін;
- влаштування перекритів;
- влаштування покрівлі;
- заповнення віконних пройомів віконними блоками,
- електромонтажні роботи;
- внутрішні санітарно-технічні роботи;
- влаштування відмостки.

4.2. Розрахунок нормативної тривалості будівництва

За ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» нормативна тривалість, для будівлі багатоквартирної 10-поверхової – 10,5 місяців (315 днів), в тому числі 1,5 місяці підготовчих робіт.

4.3. Проектування календарного плану

При проектуванні проекту особливу роль відведено календарному плануванню – процесу складання й коригування, встановлення послідовностей виконання робіт, що виконується різними організаціями, потреби в трудових й матеріальних ресурсів.

Розроблюється календарний план у вигляді таблиці – з переліком робіт із зазначенням тривалості їх виконання: у лівій частині наводимо вихідні дані, в правій - лінійний графік робіт у масштабі часу. Головні вихідні дані до проектування: перелік та обсяг вишукувань; нормативні джерела ДБН, технологічні розрахунки) для визначення трудомісткості та машино-місткості робіт, дані про наявність машин і склад робочих ланок.

На будівництво багатоповерхового житлового будинку виконуємо такі роботи: підготовчі роботи; влаштування підземної частини; влаштування надземної частини; опоряджувальні роботи; електротехнічні та санітарно-технічні роботи.

Розрахунки до календарного плану наведені в додатку 1.

4.4. Опоряджувальні роботи.

До початку цих робіт необхідно завершити загально-будівельні роботи з монтажу каркаса будівлі, електротехнічні та санітарно-технічні роботи першої стадії, засклити вікна.

4.5.Технологічна карта. Область застосування

Технологічна карта розроблена на процес влаштування скління будівлі, влаштування металопластикових склопакетів в стіни житлової багатоповерхової будівлі.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- підготовчі роботи

- монтаж віконних блоків
- заповнення зазорів
- монтаж підвіконної дошки
- влаштування стулок, регулювання поворотно-відкидних механізмів (для вікон, що відкриваються), установка склопакетів (для глухих вікон)
- завершальні роботи.

Установку віконних блоків виробляють в одну зміну.

4.6.Характеристика використовуваних матеріалів

Вікна і двері металопластикові. Зовнішні віконні прорізи заповнюються металопластиковими блоками (ПВХ) із заповненням подвійним склопакетом, підвіконні дошки – пластикові, товщиною 20 мм. Балконні блоки - металопластикові з подвійним склопакетом.

В якості теплоізоляційного матеріалу при заповненні зазорів використовуємо піну монтажну високоякісну само-розширювану поліуретанову. Гідроізоляція паропроникного матеріалу для зовнішнього слою монтажного шву: стрічка монтажна ущільнювальна та герметик акрилатний будівельного призначення. Кріпильні деталі: дюбеля, свердла, шурупи. Вони повинні бути з антикорозійним покриттям.

4.7.Технологія і організація процесів

До початку робіт склопакети повинні бути завезені автотранспортом пакетами, доставлені в зону роботи необхідні пристосування, інвентар і інструмент.

4.7.1. Приймання, транспортування та збереження віконних блоків

Віконні блоки, а також кріпильні деталі та фурнітура не належать до категорії небезпечних вантажів відповідно до ДСТУ 4500-3:2008 і можуть транспортуватися на об’єкт будь-яким видом транспорту відповідно до вимог технічних правил.

Віконні блоки повної заводської готовності слід транспортувати в контейнерах чи інших пристроях, що забезпечують надійність збереження їх геометричних параметрів і запобігають від мимовільного їх переміщення, падіння і будь-яких механічних пошкоджень.

Транспортування віконних блоків слід проводити у вертикальному положенні, встановленими стійкими рядами, при цьому, скління необхідно розташувати у напрямку руху автотранспорту.

Вікна з ПВХ повинні бути обгорнуті одним шаром пакувального матеріалу (водонепроникною плівкою, або парафінованого папером, поролоном і т. П.), І об-в'язані шпагатом з кроком обв'язки 300 - 350 мм відповідно до вимог. Допускається застосовувати в якості пакувального матеріалу поліетиленову плівку.

Виробляти завантаження і вивантаження вікон і балконних дверей слід вручну або стропами, захопленнями з м'якими обкладинками, або за допомогою спеціальних траверс, що забезпечують збереження захисних покриттів конструкцій, а також оберігають їх від механічних пошкоджень.

Зберігати віконні блоки слід в сухих вентильованих приміщеннях в упаковці виробника в вертикальному положенні в касетах або на дерев'яних прокладках з гніздами для розміщення нижніх торців виробів, оберігаючи їх від забруднень і атмосферних впливів.

При прийманні на об'єкті поставляються виробів слід здійснювати вхідний контроль - на відповідність фактичних даних зазначених у паспорті:

- відповідність зовнішнього вигляду лицьових поверхонь виробів;
- відхилень від номінальних розмірів і їх геометричної форми.

4.7.2. Схема організації робочого місця

Робота по заповненню отвору складається з наступних стадій:

- розмітка установки
- установка і закріплення;

- герметизація.

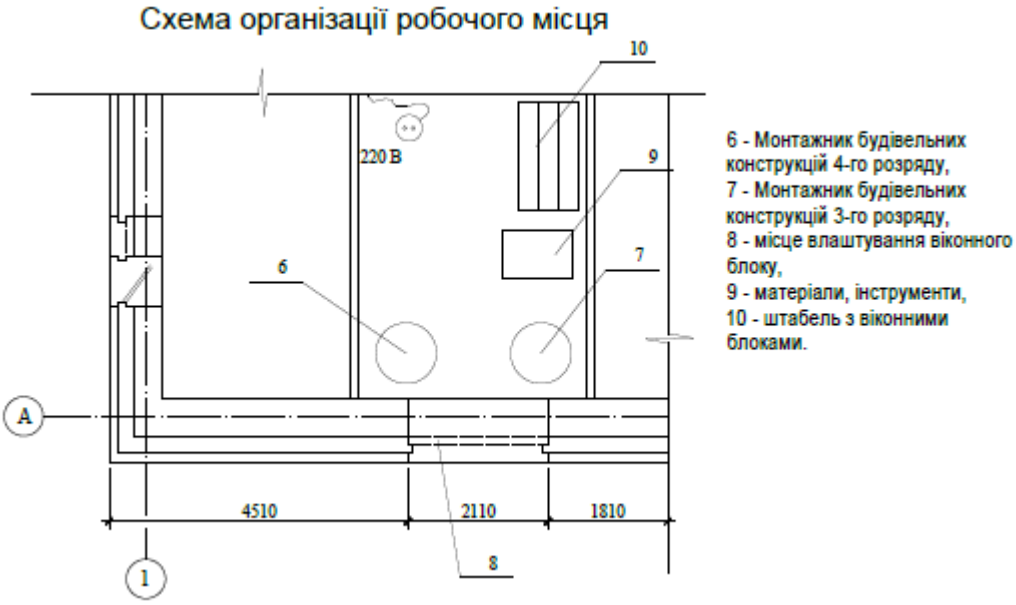


Рис 1. Схема організації робочого місця.

4.7.3. Підготовчі роботи

Перед початком виконання робот по влаштуванню віконних блоків треба ознайомити персонал з проектом виробництва робіт, даної технологічної карти, робочими кресленнями. Перед установкою склопакета необхідно виміряти проріз. Вибрати варіант конструкції віконного блоку. Проводиться очищення поверхні отворів від пилу та бруду, сторонніх предметів.

Проведення розмітки базових ліній фасаду будівлі, до яких будуть розміщуватися віконні блоки по вертикалі і горизонталі.

Виконати у межах поверху роботи по зйомці відміток низу встановлених віконних перемичок щодо позначки чистої підлоги та винести їх на стіни, а також вивірити прямолінійність і вертикальність укосів прорізів. Перевірку прямолінійності кутів віконних прорізів слід провадити із застосуванням телескопічної масштабної лінійки та рівня, або шляхом проміру діагоналей прорізу. При різниці довжини діагоналей слід, що кут в 90° не витриманий. У цьому випадку необхідно провести роботи по усуненню виявлених дефектів.

Перевірити відповідність фактичних розмірів віконних прорізів з проектними даними, а також чи є зміщення вертикальних осей отворів від вертикалі. Проведені роботи повинні бути оформлені актом проміжного приймання відповідно до вимог ДБН В.2.6-163:2010 «Сталеві конструкції норми проектування, виготовлення і монтажу».

Вгорі отвору слід зробити відмітку середини його ширини для збігу вертикальної осі з віссю отвору. Перевірити наявність на робочому місці необхідних для виконання робіт інструментів і пристосувань, засобів підмощування. Доставити матеріали та інструменти з при об'єктного складу до місця монтажу.

4.7.4. Технологія влаштування віконних блоків

Подати віконний блок до місця монтажу. Розмістити на рамі місця кріплення.

Встановлюється вікно в отвір і фіксується за допомогою монтажних елементів. Вирівнюється вікно за допомогою регулювання монтажних елементів у вертикальній і горизонтальній площині за допомогою схилу і рівня.

Роблять мітки в отворі положення монтажних елементів. Проводять зняття виробу, попередньо послабивши кріплення монтажних частин. За наміченим точкам свердлять отвори та встановлюють кріпильні елементи.

Бажані розміри монтажних зазорів під час монтажу віконних блоків приведені на малюнку. У випадку недотримання мінімальної ширини зазору по периметру, монтаж не можна починати.

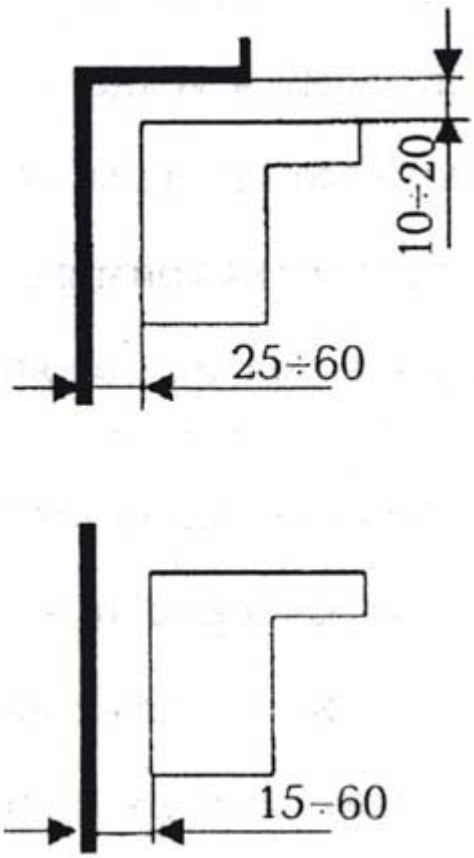


Рис.2. Розміри монтажних зазорів при монтажу профілів ПВХ вікон білого кольору при розмірах сторони від 2000 мм до 3500 мм.

Знову встановлюється склопакет і остаточно закріплюється за допомогою монтажних елементів. Мінімальне заглиблення в стіну з керамоблоків 50 мм.

Після видаляється захисна плівка, встановлюється злив.

4.7.5 Заповнення швів між віконним блоком та пройомом

Заповнюються порожнечі між віконним блоком і отвором монтажною піною (пінополіуретан), в місцях примикання виробу та отвору встановлюється ущільнення, всі зазори заповнюються силіконовим герметиком.

Для виконання центрального теплоізоляційного та звукоізоляційного шару застосовують монтажну піну. Монтажний зазор заповнюють пінним утеплювачем. Слід виконувати при повністю зібраним і остаточно закріпленому блоці, при цьому

контролюють повноту і ступінь заповнення монтажного зазору. Зрізання залишків піни допускається тільки з внутрішнього боку монтажного шва.

Спочатку зазори потрібно очистити від забруднень і пилу, провести знепилювання поверхні укосів шляхом змочування водою. До заповнення зазорів нанести захисну плівку на поверхню конструкції віконного блоку, щоб уникнути забруднення.

Внутрішній пароізоляційний шар влаштовують безперервно по контуру пройому. Розкрій пароізоляційних стрічок по довжині виконують з додаванням припусків для нахлесту в місцях з'єднань. З'єднання стрічок з поверхнями склопакета і стіни має бути щільним по всьому периметру, без складок і здуття. Стикування стрічок по довжині на прямолінійних ділянках виконується з напуском не менше 1/2 ширини стрічки.

Вибір кріпильних елементів і відстані між ними по контуру прорізу, а також глибину закладення в товщі стіни встановлюється на підставі розрахунку в будь-якій площі і ваги блоку, конструкції стіни, міцності матеріалу, величини вітрових і інших експлуатаційних навантажень. Мінімальна відстань між кріпильними елементами не повинна перевищувати 700 мм. Відстань від внутрішнього кута коробки блоку до кріплення – 150 мм, а відстань від імпостного з'єднання до кріплення – 120 мм.

Рекомендується заповнення зазорів піною виробляти у 2 етапи: I етап - 2/3 об’єму шва, II етап - решту обсягу. Дозування матеріалів повинна забезпечувати повне і щільне заповнення зазорів до рівня площини блоку.

При установці зливу в вузлах примикання до стіни і коробки віконного блоку виконують заходи, що виключають попадання вологи в монтажний шов, а під злив встановлюють прокладки, що знижують шум. Звис зливу за зовнішню поверхню приймається 30-40 мм.

У вузлах з'єднання окремих коробок між собою виконують заходи, що запобігають утворенню теплових містків. У таких вузлах по всьому контуру встановлюється само-розширювана ізоляційна стрічка, що забезпечує необхідний опір теплопередачі і деформаційну стійкість.

Для захисту теплоізоляційного шару в зазорі від атмосферних впливів із зовнішнього боку і забезпечення його паропроникнення, шви і стики заповнюють паро-проникними гідроізоляційними матеріалами: мастиками, як варіант - «Стіз-А», попередньо стиснутої ущільнювальної стрічки, вілатермом, нащільником.

Перелом стрічок не допускається. Можливий вигин стрічки при ізоляції шва віконного блоку аркової або круглої конфігурації. Нанесення штукатурного шару, шпаклівки або фарбувальних складів на паро-проникний матеріал зовнішнього шару не допускається

4.7.6. Установка підвіконної дошки

До початку монтажу перевірити розміри підвіконної дошки, у разі не співпадіння розмірів, підрізати дошку. Для забезпечення гідроізоляції та пароізоляції, необхідно до монтажу нанести смугу силіконового клею на підвіконну дошку в районі стику з рамою.

На очищену поверхню вкладається утеплювач необхідної товщині та на нього вкладається підвіконна дошка таким чином, щоб край дошки заходив під низ віконного блоку.

При укладанні підвіконну дошку підбити знизу клинами та при необхідності сперти зверху.

Положення підвіконної дошки вивірити рівнем у двох напрямках, витримавши при цьому ухил в бік приміщення в межах 1°. Якщо відстань між підвіконням і нижньою частиною прорізу велике, його можна скоротити, уклавши шар цементного розчину. Необхідною умовою при установці підвіконної дошки є те, щоб піна була закрита силіконом.

Бічні поверхні підвіконної дошки закрити кінцевиками на клею або пофарбувати.

4.7.7. Завершення монтажу віконного блоку

Після монтажу рами у вікнах, що відкриваються, встановити стулки і за допомогою шестигранних ключів відрегулювати механізми відкривання і перекидання.

У глухих вікнах (за винятком дерев'яних) встановити склопакет. Для цього помістити склопакет в раму, витримуючи технологічний зазор, замкнути штапики. Потім закатати ущільнювальною гумою за допомогою пластикової лопатки.

Прибрати робоче місце, протерти віконний блок дрантям.

4.8. Склад ланки

Для розробки технологічної карти на влаштування віконних блоків в межах типового поверху було прийнято наступний склад бригади:

Монтажник будівельних конструкцій 4-го розряду – 2 люд.,

Монтажник будівельних конструкцій 3-го розряду – 2 люд.,

Монтажник будівельних конструкцій 2-го розряду – 2 люд.

4.9. Таблиця виконання робіт

Найменування операцій	Механізми, пристосування, інструмент	Виконавці	Опис операції
1	2	3	4
Підготовка поверхні укосів	Щітки дротяні, бруски загорнуті наждачним папером, ганчір'я	Монтажник будівельних конструкцій: 2 розряду - 1	здійснює очищення укосів дротяними щітками від пилу, напливів бетону, і знепилювання (обмітання або протирання ганчір'ям)
Розмітка віконних прорізів для монтажу	Рулетка, розмічальний шнур, рівень	Монтажник будівельних конструкцій 4 разр.-1 3 разр.-1	вимірюють габарити і діагоналі віконного отвору, прямолінійність і вертикальність укосів, розмічають місця кріплення віконних блоків

Підйом вручну на поверх і рознесення матеріалів і виробів на робочі місця (стулки, рами, склопакети)	Пристосування для перенесення вікон «присоски»	Монтажник будівельних конструкцій 2 разр.-2	доставляють з приоб'єктного складу на робочі місця матеріали і вироби
Висвердлювання отворів під самонарізні гвинти в рамі	Рулетка, електродриль	Монтажник будівельних конструкцій: 4 розр. - 1	розмічає і електродрилем висвердлює отвори в рамі в місцях кріплення
Монтаж віконного блоку з вивірянням і кріпленням	Монтажний ремінь, перфоратор, шуруповерт, електродриль, рулетка, рівень	Монтажник будівельних конструкцій 4 розр. - 1 (А1) 3 розр. - 1 (А2)	А2 встановлює опорні і розпірні колодки. А1 розмічає на поверхні укосів місця кріплення анкерних пластин. А1 і А2 вставляють раму в отвір. А1 і А2 виставляють за допомогою рівня раму в проектне положення. А1 розмічає місця кріплення на поверхні укосів нижніх двох анкерних пластин (для дерев'яних вікон). А2 свердлить отвори в стіні, закріплює раму (анкерні пластини) кріпильними елементами. А1 вимірює довжину діагоналей рами і за допомогою А2 регулює вертикальність рами. 2 утримує раму в відрегульована положенні, А1 розмічає місця кріплення. А2 свердлить отвори в стіні, вставляє в отвори кріплення і закріплює віконний блок. А1 перевіряє міцність вузлів кріплення.
Змочування зазору водою вручну	Кисть	Монтажник будівельних конструкцій 2 разр.-1	очищає і змочує пензлем зазор між поверхнею укосу і рамою
Заповнення зазору із зовнішнього боку ізоляційним паропроникним матеріалом (віла-термом, бутовочним шнуром)	Ніж, пластикова лопатка	Монтажник будівельних конструкцій 3 разр.-1	з зовнішнього боку заповнює зазор ізоляційним матеріалом
Утеплення укосів (при необхідності)	Ніж, пластикова лопатка	Монтажник будівельних конструкцій 3 разр.-1	з внутрішньої сторони заповнює листами пінопласту
Заповнення шва з внутрішньої сторони пенополиуретановой піною	Пістолет для пенополиуретанового балончика, ніж	Монтажник будівельних конструкцій 3 разр.-1	з внутрішньої сторони заповнює шов пенополиуретановой піною і через 12-24 години обрізає надлишки піни

Пароізоляція зазору з внутрішньої сторони пароізоляційними стрічками	Ніж	Монтажник будівельних конструкцій 3 разр.-1	наклеює пароізоляційну стрічку з внутрішньої сторони зазору по контуру стінового прорізу
Гідроізоляція зазору із зовнішнього боку мастикою	Шпатель	Монтажник будівельних конструкцій 3 разр.-1	завдає мастику з зовнішнього боку зазору шляхом чотириразового обмазування загальним шаром 3-4 мм
Установка склопакета в раму (для глухих вікон)	Рівень, рулетка, пластикова лопатка	Монтажник будівельних конструкцій: 4 розр. - 1 3 розр. - 1	поміщає склопакет в раму. Виставляє його в площині, витримуючи технологічний зазор. Закріплює штапик по периметру склопакета. Лопаткою закочує ущільнювальну гуму
Установка стулок, перевірка поворотнооткідних механізмів (для вікон, що відкриваються)	шестигранні ключі	Монтажник будівельних конструкцій: 4 розр. - 1 (А2) 3 розр. - 1 (А3)	А3 навішує стулки на петлі в рамі. А4 перевіряє і регулює роботу поворотно-відкидних механізмів
Очищення захисної плівки і протирання склопакетів і рами віконного блоку	Дрантя	Монтажник будівельних конструкцій 2 разр.-1	знімає захисну плівку з рами і протирає склопакети і раму віконного блоку

4.10. Відомість в матеріально-технічних ресурсах

№ п/п	Найменування матеріалу, виробу	Од. Виміру	Кількість
1.1	**Віконний блок**	шт.	1
1.2	Дюбель (анкер-шуруп)	шт./мп	2
1.3	Ковпачки для дюбелів	шт./мп	2
1.4	Піна монтажна	мл/мп	81,3
1.5	Стрічка ПСУЛ	м/мп	1,05
1.6	Силікон	м/мп	51,8
1.7	Стулки	шт.	1
2.1	**Підвіконна дошка**	шт.	1
2.2	Шуруп 4,1х55	шт./мп	3
2.3	Піна монтажна	мл/мп	99,2(34,5)
3.1	**Злив**	шт.	1

3.2	Кронштейн	шт./мп	2
3.3	Шуруп 6х40	шт./мп	4
3.4	Дюбель NAT	шт./мп	4
3.5	Шуруп	шт./мп	4
3.6	Піна монтажна	мл/мп	103,27

4.11 Відомість потреби в інструментах

№ п/п	Найменування інструментів, інвентарю	Марка, Тип, ДСТУ	Кіл. Од.	Роботи, що виконуються
1	2	3	4	5
Електричні інструменти				
1	Машина ручна свердлильна електрична ударно - обертального дії	IE 1023A «BOSCH»	1	Свердління отворів
2	Шуруповерт ручний електричний або дриль ручна з двома швидкостями з набором викруток під шурупи	«BOSCH»	1	Затягування дюбелів, шурупів в отвори
Інструменти та інвентар				
1	Подовжувач кабелю L = 7 м, L = 40 м		1	Підключення електроінструменту
2	Вилка- перехідник		2	Підключення імпортного електроінструмента
3	Молоток теслярський	ДСТУ Б В.2.8-23:2009	2	Підбиття дерев'яних клинів (підкладок)
4	Зубило слюсарне	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	1	Зрубування напливів
5	Напилок	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	2	Заточка інструменту
6	Пістолет для пінополіуретану		1	Нанесення пінополіуретану
7	Обприскувач побутовий		1	Змочування поверхонь
8	Лопата підбиральна	ДСТУ 8973:2020	1	Прибирання сміття
9	Набір викруток (з плоским шліцом і хрестоподібним)		2/2	Кріплення віконної фурнітури
10	Лопатка пластикова		2	Підгонка рами
11	Пристосування для перенесення склопакетів «присоски»		2	Перенесення склопакетів і монтаж вікон
12	Стамеска плоска	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	1	Підчистка поверхні від напливів бетону
13	Пластикова лопатка		1	Закачування ущільнювальної гуми

14	Монтажний ремінь		4	Монтаж вікон в стінах з негативним ухилом
15	Ніж		1	Зріз піни
16	Шестигранні ключи		2	Встановлення стулок
Вимірювальні і розмічальні прилади, пристосування				
1	Схил сталевий будівельний	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	1	Провешивание вертикальних площин
2	Рулетка (або метр складной)	ДСТУ 4179-2003	1	Вимірювання лінійних величин
3	Рівень будівельний L = 600, L = 1000, L = 1500	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	1	Створення та контроль горизонтальних і вертикальних поверхонь
4	Косинець металевий	ДСТУ 3449-96	1	Виконання та контроль прямих кутів

4.12.Контроль якості

Роботи по установці вікон з алюмінієвого профілю необхідно виконувати з дотриманням вимог, ДБН В.2.6-163:2010 «Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу», ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва», ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 «Настанова щодо проектування й улаштування вікон та дверей», ДСТУ Б В.2.6-23-2009 «Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови».

Віконний блок повинен бути надійно закріплений в отворі, при цьому крок установки кріплень повинен дотримуватися відповідно до вимог ДБН та ДСТУ.

4.13.Техніка безпеки, охорони праці та навколишнього середовища

При виконанні робіт по установці віконних блоків необхідно дотримуватися діючих правил по техніці безпеки, вказівки щодо безпечного проведення робіт, за правилами пожежної безпеки, правил охорони праці при роботі на висоті, правил забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

До початку виконання робіт робітники, зайняті на установці блоків, повинні пройти відповідний інструктаж з техніки безпеки і ознайомитися з технологічною документацією.

До роботи по установці віконних блоків допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медогляд, вступний і первинний інструктаж на робочому місці по техніці безпеки і робочої санітарії, навчені безпечним методам виконання робіт, що пройшли перевірку знань з техніки безпеки і мають відповідні посвідчення з охорони праці.

Місця проведення робіт повинні бути захищені від сміття і надлишків будівельних матеріалів. Зберігання матеріалів, інструменту, відходів виробництва повинно бути впорядковано і відповідати вимогам охорони праці.

Робочі забезпечуються спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту (респіраторами, рукавицями, окулярами, касками, запобіжними поясами).

На кожному робочому місці рівень освітленості повинен відповідати встановленими нормами.

Розведення тимчасових електромереж напругою до 1000 В, які використовуються при електропостачанні об'єктів будівництва, виконується ізольованими проводами або кабелями на опорах або конструкціях, розрахованих на механічну міцність при прокладанні по них проводів і кабелів, на висоті над рівнем землі, підлоги, настилу не менше:

- 2,5 м над робочими місцями;
- 3,5 м над проходами;
- 6,0 м над проїздами.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше 1,3 м і відстані менше 2 м від межі перепаду на висоті захищаються тимчасовими інвентарними огорожами. При неможливості застосування захисних огороджень або у разі короткочасного періоду знаходження працівників допускається проведення робіт із застосуванням запобіжного поясу.

Підмостки пересувні повинні відповідати вимогам ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.

Основні положення». Висота перил огорожі риштування повинна бути не менше 1,1 м бортового огородження настилу робочої площадки - не менше 0,15 м.

Виконання робіт з приставних драбин і випадкових засобів підмощування забороняється.

Забороняється обробка деталей на лісах і риштованні.

Запобіжні пояси повинні відповідати вимогам технічних умов, які пройшли періодичні випробування.

У місцях проведення робіт віконні блоки складуються в один ряд по висоті в робочому положенні на підкладках.

При установці склопакетів і стулок в віконні коробки необхідно забезпечити заходи безпеки проти випадіння їх назовні.

Піднімати і переносити склопакети, стулки або віконні та дверні блоки слід з застосуванням відповідних безпечних пристосувань або в спеціальній тарі.

Не допускається обпирання приставних драбин на скла віконних рам.

Місця, над якими проводяться скляні роботи, а також зони, де здійснюється підйом склопакетів і засклених стулок, необхідно захищати і охороняти.

Не допускається залишати в отворі (палітурці) незакріплені склопакети і стулки.

Після закінчення робіт необхідно прибрати сміття в спеціально відведене для нього місце.

Недотримання правил охорони праці, внутрішнього трудового розпорядку і виробничої санітарії є порушенням виробничої та трудової дисципліни.

Робота з монтажною піною

При влаштуванні герметизації швів за допомогою пенополиуретанов методом напилення, необхідно дотримуватись вимог безпеки згідно з ДБН А.3.2-2-2009

«Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» і вказівкам відповідно до паспортів заводів-виготовлювачів.

При роботі з монтажною піною для захисту шкіри, очей та органів дихання повинні використовуватися засоби індивідуального захисту (окуляри і респіратори).

При роботі з монтажною піною забороняється курити. А також виконувати роботи якщо поруч проводяться вогневі роботи (газо-, електрозварювання).

При отруєнні парами пінополіуретану потерпілого необхідно винести на повітря і надати медичну допомогу.

Після кожної короткочасної зупинки під час роботи з монтажною піною необхідно закривати сопло балончика спеціальною насадкою-заглушкою. Після закінчення робіт негайно промити розчинником пістолет або насадку.

Підлоги приміщення рекомендується застеляти папером або поліетиленовою плівкою, краплі піни слід відразу видаляти.

Відходи пенополиуретановой піни спалювати категорично забороняється.

Загальні вимоги електробезпеки

Електробезпека на робочих місцях повинна забезпечуватися відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом».

До роботи з ручним електроінструментом допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли спеціальне навчання, склали відповідний іспит і мають запис про це у посвідченні з охорони праці.

При роботі з ручним електроінструментом необхідно виконувати наступні вимоги:

- працювати в гумових діелектричних рукавичках, діелектричних калошах або на діелектричному килимку з інструментом 1 класу;

– не підключати інструмент до розподільного пристрою, якщо відсутня безпечне штепсельне або, ці роботи повинен виконувати електротехнічний персонал, що має III групу з електробезпеки;
– охороняти провід, що живить електроінструмент від механічних пошкоджень, які не укладати в воду, поблизу електронагрівальних приладів;
– не переносити електроінструмент за провід, користуватися для цього ручкою;
– не виробляти ремонт електроінструменту, проводів і штепсельних з'єднань самостійно (ці роботи повинен виконувати відповідний електротехнічний персонал);
– не виробляти заміну ріжучої частини інструменту до повної зупинки електродвигуна;
– при перервах в роботі або припинення подачі електроенергії відключити інструмент від мережі;
– не передавати електроінструмент іншим особам;
– не видаляти стружку або тирсу до повної зупинки інструмента.

Не допускається експлуатація електроінструменту з наступними несправностями:

– пошкоджено штепсельне кабель або захисна його оболонка, кришка щіткотримача;
– нечітка робота вимикача, іскріння щіток на колекторі, що супроводжує появою кругового вогню на його поверхні;
– витікання мастила з редуктора або вентиляційних каналів;
– поява диму або запаху, характерного для ізоляції, що горить;
– поява підвищеного шуму, стуку, вібрації, поломка або поява тріщин в корпусних деталі, рукоятці, захисному огородженні.

Переносні струмоприймачі повинні працювати від мережі напругою не більше 42 В.

При свердлінні слід перевірити надійність закріплення свердла в патроні.

При роботі з електроінструментом робітники повинні бути забезпечені запобіжними окулярами з небиткими стеклами.

При виявленні несправності або підозрі на несправність, негайно призупинити роботу і здати інструмент для перевірки і ремонту.

Після закінчення робіт електроінструмент відключити від мережі, очистити, зібрати його в ящик і здати майстру.

Вимоги безпеки при роботі з слюсарно-монтажним інструментом

Слюсарно-монтажний інструмент повинен міститися в справному стані, ріжучі кромки робочого інструмента повинні бути нагостреними стані.

При зберіганні та перенесенні гострі кромки слюсарно-монтажного інструменту повинні бути захищені від механічних пошкоджень (ковпачками, футлярами та т.п.).

Переносити слюсарно-монтажний інструмент при роботі на висоті необхідно в сумках, підсумках, закріплених на запобіжному поясі.

У слюсарно-монтажного інструменту ударної, натискного і ріжучої дії рукоятки повинні бути гладкими і не мати задирок, виготовлені з сухої деревини твердих і в'язких порід, щільно насаджені на інструмент і оснащені бандажними (стяжними) кільцями.

Рукоятка молотка повинна бути прямою, овального перетину, з незначним стовщенням до її вільного кінця.

Молотки повинні мати поверхню бойка злегка опуклу, гладку, що не збиту, без задирок, вибоїн, вм'ятин, тріщин і бути щільно заклинило на дерев'яній ручці м'яким сталевим клином.

Викрутки та інші ручні інструменти з загостреними неробочими кінцями повинні бути міцно закріплені в рукоятках.

4.14. Калькуляція витрат праці

Нормативи витрат праці наведені з розрахунку зміни тривалістю 8 годин. У витратах праці враховано час на підготовче-заключні роботи, технологічні перерви, витрати часу на відпочинок і особисті потреби. Нормами враховані, але не обумовлені в складі робіт дрібні допоміжні і підготовчі операції, які є невід'ємною частиною технологічного процесу.

4.14.1 Калькуляція витрат праці на підготовчі роботи з очищення поверхонь укосів від забруднень на 100 м2 підготовлюваної поверхні

№	обгрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	обсяг	Норма часу на одиницю виміру, люд.-год / маш.час	професія працівника	розряд співробітника	Кол. співробітників	Витрати праці на весь обсяг, люд.-год / маш.час
1	Е 20-1-189 т.3 п. 1	Підготовка поверхні укосів (очищення від дрібних забруднень)	100м2	1	2,0	Монтажник будівельних конструкцій	2	1	2,0
	Разом:								2,0

4.14.2 Калькуляція витрат праці на підйом на поверх і рознесення матеріалів і виробів на 1 тонну

№	обгрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	обсяг	Норма часу на одиницю виміру, люд.-год / маш.час	професія працівника	розряд співробітника	Кол. співробітників	Витрати праці на весь обсяг, люд.-год / маш.час
1	Е1-19 п.6а Стосовно	Підйом вручну на поверх і рознесення матеріалів і виробів на робочі місця на перші 10 м	т	1	1,5	Монтажник будівельних конструкцій	2	2	1,5
		Разом:							1,5
2	Е1-19 п.6б Стосовно	Додавати на кожні наступні 10 м (на кожен метр підйому шляху додавати 10 м)	т	1	0,56	Монтажник будівельних конструкцій	2	2	0,56

4.14.3. Калькуляція витрат праці на свердління отворів в рамі ПВХ Вікна та алюмінієвих профілях на 100 отворів

№	обгрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	обсяг	Норма часу на одиницю виміру, люд.-год / маш.час	професія працівника	розряд співробітника	Кол. співробітників	Витрати праці на весь обсяг, люд.-год / маш.час
1	Е5-1-20 т.5, п.6а Стосовно	Свердління отворів під самонарізні гвинти в рамі машиною ручної свердлильної електричної ударно - обертального дії IE 1023A «BOSCH»	100 відп.	1	0,76 / 0,76	Монтажник будівельних конструкцій	4	1	0,76 / 0,76 *
		Разом:							0,76 / 0,76 *

4.14.4. Калькуляція витрат праці на кріплення анкерних пластин до рами віконного блоку на 100 пластин

№	обгрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	обсяг	Норма часу на одиницю виміру, люд.-год / маш.час	професія працівника	розряд співробітника	Кол. співробітників	Витрати праці на весь обсяг, люд.-год / маш.час
1	НЗТ А2 *	Кріплення анкерних пластин до **рами віконного блоку**	100 шт.	1	2,5 / 2,5	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	2,5 / 2,5 **
		Разом:							2,5 / 2,5 **

* внутрішня норма організації ТОВ «Панорама»

4.14.5. Калькуляція витрат праці на монтаж віконних блоків на 100 м2

№	обгрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	обсяг	Норма часу на одиницю виміру, люд.-год / маш.час	професія працівника	розряд співробітника	Кол. співробітників	Витрати праці на весь обсяг, люд.-год / маш.час
1	НЗТ А3 **	Монтаж віконного блоку	100 м2	1	46.67 / 10.22 *; 46.67 / 4,89 **	Монтажник будівельних конструкцій	4/3	1/1	46.67 / 10.22 *; 46.67 / 4,89 **
		Разом:							46.67 / 10.22 *; 46.67 / 4,89 **

** внутрішня норма організації ТОВ «Панорама»

4.14.6 Калькуляція витрат праці на ізоляцію шва між віконним блоком і укосом на 10 мп шва

№	обгрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	обсяг	Норма часу на одиницю виміру, люд.-год / маш.час	професія працівника	розряд співробітника	Кол. співробітників	Витрати праці на весь обсяг, люд.-год / маш.час
1	Е8-1-15 т.4 п.3а Прим.	Змочування водою вручну	100 м2	0,03	0,42	Монтажник будівельних конструкцій	2	1	0,01
2	Е6-15 п.а К = 0,8 Прим.	Заповнення зазору із зовнішнього боку ізоляційним паропроникним матеріалом (вілатермом, бутовочним шнуром)	1м	10	0,06	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	0,6
3	Е4-1-27 п.5,6 К = 0,9 Прим.	Заповнення шва з внутрішньої сторони пенополиуретановой піною з подальшою обрізанням надлишків	10 мп верт. шва	1	1,17	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	1,17
4	Е4-1-27 п.5,6 К = 0,9 Прим.	Заповнення шва з внутрішньої сторони пенополиуретановой піною з подальшою обрізанням надлишків	10 мп гориз. шва	1	0,99	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	0,99
5	НЗТ А4 •	Гідроізоляція зазору із зовнішнього боку мастикою	10 мп	1	0,6	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	0,6
		Разом: для верт. шва							2,38
		Разом: для горизонт. шва							2,2
6	НЗТ А5 •	Пароізоляція шва мастикою	10 мп	1	0,65	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	0,65
7	НЗТ А6 •	Пароізоляція шва пароізоляційними стрічками	10 мп	1	0,07	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	0,07
8	Е4-1-27 п.9,10 К = 0,8 Прим.	Прокладка в зазор з боків і зверху рами з боку приміщення листового пінопласту	10 мп верт. шва	1	0,45	Монтажник будівельних конструкцій	4	1	0,45
9	Е4-1-27 п.9,10 К = 0,8 Прим.	Прокладка в зазор з боків і зверху рами з боку приміщення листового пінопласту	10 мп гориз. шва	1	0,15	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	0,15

- внутрішня норма організації ТОВ «Панорама»

4.14.7 Калькуляція витрат праці на установку і очищення склопакетів на 100 м2

№	обгрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	обсяг	Норма часу на одиницю виміру, люд.-год / маш.час	професія працівника	розряд співробітника	Кол. співробітників	Витрати праці на весь обсяг, люд.-год / маш.час
1	НЗТ А7 •	Установка склопакета в раму встановленого **віконного блоку** (для всіх глухих, крім дерев'яних)	100 м2	1	4,44	Монтажник будівельних конструкцій	5, 4, 3	1, 1, 2	4,44
2	Е20-1-249 п.2 Прим. К = 0,5	Очищення від захисної плівки, протирання склопакетів і **рами віконного блоку**	100 м2	1	5,5	Монтажник будівельних конструкцій	2	1	5,5
		Разом:							9,94

- внутрішня норма організації ТОВ «Панорама»

4.14.8 Калькуляція витрат праці на установку стулок на 100 м2

№	обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	обсяг	Норма часу на одиницю виміру, люд.-год / маш.час	професія працівника	розряд співробітника	Кол. співробітників	Витрати праці на весь обсяг, люд.-год / маш.час
1	НЗТ А8 •	Установка стулок, регулювання поворотнооткідних механізмів	100 м2	1	14,4	Монтажник будівельних конструкцій	3	1	14,4
		Разом:							14,4

- внутрішня норма організації ТОВ «Панорама»

4.15. Нормування витрат праці

Найменування процесу: **«Кріплення анкерних пластин до рами віконного блоку»**

№ п / п	Наимен. робіт	Виконає.	Од. вим.	Обсяг робіт	Витрати праці, хв. 1 набл.	Витрати праці, хв. 2 набл.	Витрати праці, хв. середн.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кріплення анкерних пластин до рами **віконного блоку** шурупами	Монтажник будівельних конструкцій 3 розр. -1 чол.	анкерная пластина	10	14/14 **	16/16 **	15/15 **
1				**Разом:**	**14/14 ** **	**16/16 ** **	**15/15 ** **

Витрати праці на кріплення 10 анкерних пластин: 15: 60 = **0,25 люд.-год** .

Витрати праці при роботі ** шуруповерта на 10 анкерних пластин: 15: 60 = **0,25 маш.-год** .

Витрати праці на кріплення 100 анкерних пластин: 0,25: 10 * 100 = **2,5 люд.-год** .

Витрати праці при роботі ** шуруповерта на 100 анкерних пластин: 0,25: 10 * 100 = **2,5 маш.-год** .

Найменування процесу: **«Монтаж віконного блоку»** на 1 віконний блок -2,25 м2

№ п / п	Наимен. робіт	Виконає.	Од. вим.	Обсяг робіт	Витрати праці, хв. 1 набл.	Витрати праці, хв. 2 набл.	Витрати праці, хв. середн.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Монтаж віконного блоку: установка в проектне положення, тимчасове кріплення розпірні колодками, свердління отворів в стіні, кріплення	Монтажник будівельних конструкцій: 4 розр. -1 чол., 3 розр. -1 чол.	шт.	1	35/12 * -5 **	28/15 * -8 **	31,5 / 13,6 * -6,5 **
1				**Разом:**	**35/12 * -5 ** **	**28/15 * -8 ** **	**31,5 / 13,6 * -6,5 ** **

Витрати праці на монтаж віконного блоку площею 2,25 м2:

(31,5 * 2): 60 = **1,05 люд.-год** .

Витрати праці при роботі * електродрилі на монтаж віконного блоку площею 2,5 м2:

13,5: 60 = **0,23 маш.-год** .

Витрати праці при роботі ** шуруповерта на монтаж віконного блоку площею 2,5 м2:

6,5: 60 = **0,11 маш.-год** .

Витрати праці на монтаж 100 м2 віконних блоків:

1,05: 2,25 * 100 = **46,67 люд.-год** .

Витрати праці при роботі * електродрилі на монтаж 100 м2 віконних блоків:

0,23: 2,25 * 100 = **10,22 маш.-год** .

Витрати праці при роботі ** шуруповерта на монтаж 100 м2 віконних блоків:

0,11: 2,25 * 100 = **4,89 маш.-год** .

Найменування процесу: **«Пароізоляція зазору пароізоляційними стрічками»**

№ п / п	Наимен. робіт	Виконає.	Од. вим.	Обсяг робіт	Витрати праці, хв. 1 набл.	Витрати праці, хв. 2 набл.	Витрати праці, хв. середн.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Наклейка пароізоляційних стрічок	Монтажник будівельних конструкцій 3 розр. -1 чол.	мп	10	5	3	4
1				**Разом:**	5	3	4

Витрати праці на пароізоляцію 10 мп зазору пароізоляційними стрічками: 4: 60 = **0,07 люд.-год** .

Найменування процесу: **«Установка склопакета в раму віконного блоку»**

№ п / п	Наимен. робіт	Виконає.	Од. вим.	Обсяг робіт	Витрати праці, хв. 1 набл.	Витрати праці, хв. 2 набл.	Витрати праці, хв. середн.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Установка склопакета: установка прокладок під склопакет, установка в раму і вивірення, кріплення штапіком на засувки, закачування ущільнювальною гумою	Монтажник будівельних конструкцій: 4 розр. -1 чол.	м2	2,25	5	7	8
1				**Разом:**	5	7	6

Витрати праці на установку 2,25 м2 склопакетів: 6: 60 = **0,1 люд.-год** .

Витрати праці на установку 100 м2 склопакетів: 0,1: 2,25 * 100 = **4,44 люд.-год** .

Найменування процесу: **«Установка стулок»**

№ п / п	Наимен. робіт	Виконає.	Од. вим.	Обсяг робіт	Витрати праці, хв. 1 набл.	Витрати праці, хв. 2 набл.	Витрати праці, хв. середн.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Установка стулок: навішування стулок, регулювання механізмів відкривання і відкидання.	Монтажник будівельних конструкцій 3 розр. -1 чол.	м2	2,5	20	24	22
1				**Разом:**	**20**	**24**	**22**

Витрати праці на установку 2,5 м2 стулок: 22: 60 = **0,36 люд.-год** .

Витрати праці на установку 100 м2 стулок: 0,36: 2,5 * 100 = **14,4 люд.-год** .

Додаток 1. Розрахунок обсягів до календарного графіку

№ п/п	Найменування та комплекс робіт	Формула	Обсяг робіт	Од. вим.
1	2	3	4	Дні
1	Підготовчі роботи	-	45	1000м3
2	Розробка грунту екскаватором	5,58*0,45	2,511	100м3
	з навант. на автотр.			
3	Дорозробка грунту в траншеях екскаватором та вручну		6,12	100м3
4	Влаштування буроін.паль	120шт*16*3,14*0,31*0,31/100	4,3	100м3
5	Влаштування підготовки під ростверк	5,58*1,05	5,9	100м3
6	Влаштування опалубки для ростверку	5,58*1,3	7,3	100м3
7	Укладання бетонної суміші в кнструкції	5,58*1,3*1,62	11,8	100м3
8	Монтаж з/б фунд. Блоків (стіни фундаменту)	розділ оф	5,2	100шт
9	Влаштування бетонної основи під підлоги	5,58-0,8	4,78	100м3
10	Зворотня засипка бульдозером та вручну	5870/1000	5,87	1000м³
11	Влаштування цегляних стін	47,8*10 пов	478	100м³
12	Влаштування плит перекриття	Розділ ЖБК	750	1шт
13	Монтаж плит покриття	площа даху	5,58	100м²
14	Монтаж перемичок	3,01*10пов	30,1	100м³
15	Монтаж віконних блоків	Тех.карта	15,34	
				100м²
16	Утеплення фасаду	4,55+4,55*0,12	5,58	100м²
17	Штукатурка стін	7,29*11пов	80,2	100м²
18	Влаштування підлоги	5,47*11пов	60,2	100м²
20	Оздоблювальні роботи		148,02	100м²
21	Фарбування фасаду	1,1*11пов	12,2	100м²
	силікатними сумішами			
22	Ущільнення грунту під вимощення	0,9*0,9	0,81	100м²
23	Улаштування вимощення	0,9*0,9	0,81	100м²
24	Внутрішні ел.-техн. роботи	Розрах.з генпланц	65,6	100м
25	Внутрішні сан.-техн. роботи	Розрах.з генпланц	51,5	100м
26	Пусконалагоджувальні роботи	Розрах.з генпланц	76,5	100м
27	Здавання об'єкту в експлуатацію		10	Дні

Додаток 2. Розрахунок календарного графіку

Поп. роб.	№ п/п	Найменування та комплекс робіт	Обсяг роботи: Од. вим	Обсяг роботи: Обсяг робіт	Нормативне джерело	Норма на од.вим: маш-год	Норма на од.вим: люд-год	Трудомісткість на весь обсяг: маш-змін норм Мн	маш-змін прин Мп	люд-змін норм Он	люд-змін прин Оп	Основні механізми: Найменування	Кіл	Виконавець: Бригада Проф.розряд	Кіл	Організ.	Змін.	Тривалість
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	1	Підготовчі роботи	Дні	45										Різноробочий	15		2	45
	2	Розробка грунту екскаватором	1000м³		ДБН Д.2.2-1-2008			16,43	4			бетононасо	2	бульдозерист 4р	2	БМУ-1	2	2
		з навант. на автотр.		2,51	1-18-1	52,36		16,43										
	3	Дорозробка грунту в траншеях екскаватором та вручну	100м³	6,12	ДБН Д.2.2-1-2008		200,6			153,46	154	бетононасо	2	екскаваторщик 5р	9	БМУ-1	2	2
					1-164-1							кран баштовий		Землекоп 2 р				
	4	Влаштування буроін.паль	100м³	4,3	ДБН Д.2.2-1-2008	19,21	384,3	10,33	24	206,53	240	бетононасо	2	бетонувальник 3,4р	10	БМУ-2	2	12
					6-1-4							кран баштовий						
	5	Влаштування підготовки під ростверк	100м³	5,9	§ Е2-1-60		1,44			1,06	2	екскаватор	2	бетонувальник 3,4р	2		2	2
	6	Влаштування опалубки для ростверку	100м³	7,3	§ Е2-1-60		0,67			0,61	1			слюсар 4р	3		2	2
	7	Укладання бетонної суміші в конструкції	100м³	11,8	§ Е4-1-7		4,64			6,84	8	автобетонозмі		бетонувальник 3,4р	2		2	2
	8	Монтаж з/б фунд. Блоків (стіни фундаменту)	100шт	5,2	ДБН Д.2.2-1-2008	35,38	543,8	23,00	20	353,44	340			монтажник 4р	17	БМУ-1	2	10
					7-1-15													
	9	Влаштування бетонної основи під підлоги			ДБН Д.2.2-1-2008							автобетонозмі		бетонувальник 3,4р				
			100м³	4,78	6-1-1		195,8			116,96	176			монтажник 4р	44	БМУ-2	2	2
	10	Зворотня засипка бульдозером та вручну	1000м³	5,87	ДБН Д.2.2-1-2008	1,53		1,12	11			екскаватор	1	бетонувальник 3,4р	2	БМУ-1	1	11
					1-71-4									монтажник 4р				
	11	Влаштування цегляних стін	100м³	478	§ Е3-4-34		1,503			89,80	90	кран баштовий		бетонувальник 3,4р	8			99
	12	Влаштування плит перекриття	1шт	750	§ Е4-1-7		4,64			435,00	440	кран баштовий		монтажник 4р	10			45
	13	Монтаж плит покриття	100м²		ДБН Д.2.2-1-2008				40	372,19	400	кран башт	2	покрівельник 3,4р	10	БМУ-1	2	20
				5,58	7-13-13	48,87	533,6	34,09		372,19								
	14	Монтаж перемичок	100м³	30,1	§ Е3-4-34		59,4			223,49	224	кран баштовий		монтажник 4р	14		2	8
	15	Монтаж віконних блоків			ДБН Д.2.2-1-2008			14,73	40	246,36	400	кран башт	2	монтажник	10	БМУ-1	1	40
			100м²	15,3	9-44-1	7,68	128,5	14,73										
	16	Утеплення фасаду	100м²	5,58	12-18-3		43,67			30,46	40	кран баштовий		ізолювальник 3,4 р	10		2	2
	17	Штукатурка стін	100м²	80,2	§ Е8-1-10		54,63			547,67	576	вібрирейка		Штукатур 3,4 р	16		2	18
	18	Влаштування підлоги	100м²	60,2	§ Е19-3-3		32,34			243,36	260	вібрирейка		бетонувальник 3,4р	10		2	13
	20	Оздоблювальні роботи	100м²	148	§ Е8-2-14		48,51			897,56	900			маляр 3,4 р	30	БМУ-1	2	15
	21	Фарбування фасаду	100м²		ДБН Д.2.2-1-2008									маляр 3,4 р		БМУ-1		
		силікатними сумішами		12,2	15-157-2		21,61			32,96	42				7		2	3
	22	Ущільнення грунту під вимощення	100м²	0,81	§ Е2-1-9		8,72			0,88	4	ущільнювач гру		землекоп 2р	2		2	1
	23	Улаштування вимощення	100м²		ДБН Д.2.2-1-2008						0			бетонувальник 2,3 р	2	БМУ-1		
				0,81	11-19-1		48,11			4,87	4						1	2
	24	Внутрішні ел.-техн. роботи	100м	65,6	вироботок		100			0,7	24			інженер-електрик	4	КПДС	2	3
	25	Внутрішні сан.-техн. роботи	100м	51,5	вироботок		100			0,5	24			інженер-сантехнік	4	КПДС	2	3
	26	Пусконалагоджувальні роботи	100м	76,5	вироботок		100			0,8	24			інженер-технолог	4	КПДС	2	3
	27	Здавання об'єкту в експлуатацію	Дні	10														10
										4338	4373							375

Зм.	Кі-	Арк.	№	Підп.	Дата	АВР	Аркуш
Розробив							
Консульт.							

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Керівник

Студент Герасименко К.М.

						АРМ		
Зм.	*Кі-*	*Арк.*	*№ док.*	*Підп.*	*Дат*			
							Стадія	*Аруш*	*Аркшів*
Розробив		*Герасименко*					*П*		
Консульт		*Цифра Т.Ю.*							
Керівник		*Лаврухіна К.О.*					*КНУБА*		

Економічний розділ

Консультант: Цифра Т.Ю.

Студент: Герасименко К.М.

Визначення кошторисної вартості будівництва

Розроблені кошториси на будівництво об'єкту: «Багатоповерховий житловий будинок» в м. Київ, Київська обл.

Вихідні дані:

1. Площа забудови об'єкта становить 558 м^2;
2. Загальна площа об'єкту становить 5983,95 м^2;
3. Об'єм будинку становить 28000 м^3;
4. Площа фасаду 4546 м^2;
5. Площа дільниці (території) об'єкта становить 12000 м^2;
6. Периметр дільниці (території) об'єкту становить 460 м.п.

На підставі укрупнених показників та відповідно до вихідних даних об'ємно-планувальних рішень будівлі дипломної магістерської роботи розраховуються:

I. Локальні кошториси на:
   - I.1. Загально будівельні роботи;
   - I.2. Санітарно-технічні роботи;
   - I.3. Електротехнічні роботи;
   - I.4. Монтаж устаткування, меблів та інвентарю;
   - I.5. Придбання устаткування, меблів та інвентарю;

II. Об'єктний кошторис

III. Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва на базі об'єктного кошторису.

Форма № 1

Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

Загальнобудівельні роботи зі зведення Багатоповерхового житлового будинку у м.Київ

(Найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди)

Об'єм будинку, куб.м	28000	Кошторисна вартість	35847	тис.грн.
Площа забудови об'єкту, кв.м	558	Кошторисна трудомісткість	181	тис.люд.год
Загальна площа об'єкту,кв.м	5983,95	Кошторисна заробітна плата	11795	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	4546	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	5261			

Складений в поточних цінах станом на " 24 " листопада 2020 р..

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн. всього	Вартість одиниці, грн. експлуатації машин	Загальна вартість, грн. всього	Загальна вартість, грн. заробітної плати	Загальна вартість, грн. експлуатації машин	Витрати праці робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин тих, що обслуговують машини на одиницю	Витрати праці робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин тих, що обслуговують машини всього
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		*Підземна частина*									
	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	5,58	62750 6275	56475 18825	350142	35015	315131 105044	103 285	574 1592
2											
	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	5,58	278586 69647	55717 18572	1554610	388627	310902 103634	1142 281	6371 1570
		Надземна частина									
3	УПБ 3-2	Влаштування каркасу будівлі (капітяні, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	162707 27118	32541 10847	9736276	1622713	1947265 649085	445 164	26602 9836
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	59,8395	70175 5848	10526 3509	4199207	349934	629881 209960	96 53	5737 3181
5	УПБ 5-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	45,46	70752 35376	3538 1179	3216124	1608062	160806 53602	580 18	26362 812
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	45,46	77253 6438	3863 1288	3511636	292636	175582 58527	106 20	4797 887
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	11748 5874	587 196	702994	351497	35150 11717	96 3	5762 178
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	5,58	179706 74878	8986 2996	1002762	417817	50138 16713	1228 45	6849 253
9	УПБ 9-2	Оздоблювальні роботи (за типом	100м2 загальної площі приміщень	59,8395	112035 56018	16805 5602	6704118	3352059	1005618 335206	918 85	54952 5079
		Разом прямі витрати , грн.					30977769	8418361	4630462 1543487		138006 23386
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					17928946 9961848				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.	Коеф.				4868815				
		у тому числі: трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи решта статей у загальновиробничих витратах	0,12 0,22 2,73				19367 1833285 2594929 440600				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**35846584**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**180768**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**11796133**				

Склав _____

Перевірив _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Атестаційна робота	Арк.
Розробив		.				
Консульт.		Цифра Т.Ю.				

Форма № 1

Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2

внутрішні санітарно-технічні роботи будівництва Багатоповерхового житлового будинку у м.Київ
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	3466	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	14	тис. людгод
Кошторисна заробітна плата	927	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "_24_" _листопада_ 2020 р..

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників,	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	24668 6167	1233 411	1476091	369023	73805 24602	101 6	6050 373
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	5544 924	277 92	331750	55292	16588 5529	15 1	906 84
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	14174 3543	709 236	848135	212034	42407 14136	58 4	3476 214
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	7359 1840	368 123	440359	110090	22018 7339	30 2	1805 111
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкту	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прямі витрати , грн.					3096335	746438	154817 51606		12237 782
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					2195080 798044				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.	Коеф.				369233				
		у тому числі: трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-г заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи решта статей у загальновиробничих витратах	0,105 0,22 2,75				*1367* 129396 204037 35801				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн. **кошторисна трудомісткість, люд-год** **кошторисна заробітна плата, грн.**					**3465569** **14386** **927439**				

Склав _____

Перевірив _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Атестаційна робота	Арк.
Розробив						
Консульт.		Цифра Т.Ю.				

Форма № 1

Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3

внутрішні електричні роботи зі зведення Багатоповерхового житлового будинку у м.Київ

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	4560	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	29	тис люд.год.
Кошторисна заробітна плата	2200	тис.грн.
Середній розряд робіт	5,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "_24_" _листопада_ 2020 р..

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	37136 19496	1857 1300	2222200	1166655	111110 77777	263 17	15766 997
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	6930 1213	139 97	414688	72570	8294 5806	16 1	981 74
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв"язок, телемереж)	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	9108 4782	455,4 319	545018	286135	27251 19076	65 4	3867 245
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкту	59,8395	9834 5163	492 344	588462	308942	29423 20596	70 4	4175 264
		Разом прямі витрати , грн.					3770367	1834302	176078 123254		24788 1580
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата *Загальновиробничі витрати разом, грн.* *у тому числі:* трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи , грн. решта статей у загальновиробничих витратах, грн. **Всього кошторисна вартість робіт, грн.** **кошторисна трудомісткість, люд-год** **кошторисна заробітна плата, грн.**		Коеф. 0,097 0,22 2,42			1759987 1957556 789650 2558 242112 483927 63811 **4560217** **28926** **2199668**				

Склав _____

Перевірив _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Атестаційна робота	Арк.
Розробив						
Консульт.		Цифра Т.Ю.				

Форма № 1

Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4

монтаж устаткування зі зведення Багатоповерхового житлового будинку у м.Київ

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	426	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	3	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	221	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "_24_" _листопада_ 2020 р..

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин				тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	59,8395	5820	1888	348272	141191	112953	38	2277
		Разом прямі витрати , грн.					348272	141191	112953		2277
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					94128				
		всього заробітна плата					197668				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			78100				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			246				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					23333				
		відрахування на соціальні заходи		0,22			48620				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		1,97			6147				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**426372**				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					**3367**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**221001**				

Склав _____

Перевірив _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Атестаційна робота	Арк.
Розробив						
Консульт.		Цифра Т.Ю.				

Форма № 3

Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 2-1-5

з будівництва Багатоповерхового житлового будинку у м.Київ
(найменування об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн.	850
Кошторисна трудомісткістьвартість, тис.люд.год.	9,8
Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	681

Складений в поточних цінах станом на "_24_" _листопада_ 2020 р..

№ пп	Обгрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100м2 загальної площі об"єкту	59,8395	10148	607221	150	8983
	Разом прямі вит рат и					607221		
	в тому числі							
	Заробітна плата					607221		
	Загальновиробничі вит рат и, разом, грн.			Коеф.		242971		
	у тому числі:							
	Трудомісткість у загальновиробничих витратах			0,087		781		
	Заробітна плата у загальновиробничих витратах					73975		
	Відрахування на соціальні заходи			0,22		149863		
	Решта статей у загальновиробничих витратах			2,13		19133		
	Всього по кошторису					**850193**		
	Кошторисна трудомісткість					**9764**		
	Кошторисна заробітна плата					**681197**		

Форма № 2

Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-6

будівництво Багатоповерхового житлового будинку у м.Київ

Кошторисна вартість 1531,2 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "_24_" _листопада_ 2020 р..

№ пп	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-1	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	59,8395	18744	1121632
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об"єкту	59,8395	4277	255934
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 (загальної площі об"єкту)	59,8395	4734	283280
		Разом, грн.				1473308
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				44199
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				13658
		Всього кошторисна вартість, грн.				**1531165**

Склав _____
Перевірив _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	Атестаційна робота	Арк.
Розробив						
Консульт.		Цифра Т.Ю.				

Форма № 4

Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ
(найменування об'єкту будівництва)

Об'єктний кошторис № 2 - 1
з будівництва Багатоповерхового житлового будинку у м.Київ

Кошторисна вартість	46680	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	237	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	15824	тис.грн.
Загальний обсяг будівлі	28000	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1667	грн/куб.м
Загальна площа об'єкту	5983,95	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкту	7801	грн / кв.м

Складений в поточних цінах станом на "_24_" _листопада_ 2020 р..

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо-місткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м
			будівелних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	35847		35847	181	11795	5990
2	2-1-2	Внутрішні санитарно-технічні роботи	3466		3466	14	927	579
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	4560		4560	29	2200	762
4	2-1-4	Монтаж устаткування	426		426	3	221	71
5	2-1-5	Пусконалогуджувальні роботи	850		850	10	681	142
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		1531	1531			256
		Всього по кошторису	**45149**	**1531**	**46680**	**237**	**15824**	**7801**

Склав _____
Перевірив _____

Форма № 5

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 94534 тис.грн.

У тому числі зворотних сум 76 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ

Складений в поточних цінах станом на "_24_" _листопада_ 2020 р..

№№ пп	Номери кошторисів	Наименування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об"єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість,тис.грн.			Загальна-вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підгот овка т ерит орії будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	3276	3276
		Розбивка осей, перенесення в натуру			26	26
		Інженерна підготовка території	1716	0	0	1716
		Разом по главі 1	1716	0	3302	5018
		Глава 2				
	№ 2-1	*Об"єкт и основного призначення*				
		Багатоповерховий житловий будинок у м.Київ	45149	1531		46680
		Разом по главі 2	45149	1531	0	46680
		Глава 3				
		Об"єкт и підсобного т а обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	254,0	136,8		390,8
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естак	0,0	0,0		0,0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттезбиральни	51,7	27,9		79,6
		Разом по главі 3	305,7	164,6		470,3
		Глава 4				
		Об"єкт и енергет ичного гозподарст ва				
		Трансформаторна підстанція	736	1103		1839
		Разом по главі 4	1172,8	1172,8		2346
		Глава 5				
		Об"єкт и т ранспорт ного господарст ва і звязку				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв"язку	493,7	67,3		561
		Автомобільні під"їзні та внутрішні шляхи	551,8	75,2		627
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	420,3	57,3		478
		Паркінги, автостоянки	873,0	119,0		992
		Разом по главі 5	2338,7	318,9		2658
		Глава 6				
		Зовнішні мережі т а споруди водопост ачання, каналізації, т еплпост ачання т а газопост ачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	109,6	89,6		199,20
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	180,8	148,0		328,80
		Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	271,3	222,0		493,2
		Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	561,7	459,6		1021,24
		Глава 7				
		Благоуст рій і озеленення т ерит орії				
		Огорожа території	0,0			0,0
		Озеленення та малі архітектурні форми	1296,0			1296,0
		Зовнішнє освітлення	410,4			410,4
		Пішохідні доріжки, тротуари	550,0			550,0
		Спортивні та ігрові майданчики	155,0			155,0
		Разом по главі 7	2411,4			2411
		Разом по главах 1-7	53655,2	3647,0	3302,4	60605

		Глава 8				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	510			510
		Разом по главі 8	510			510
		Разом по главах 1-8	54164,9	3647	3302	61114
		Глава 9				
		Кошт и на Інші робот и т а вит рат и				
		Зимове подорожчення	270,8			271
		Інші витрати			50	50
		Разом по главі 9	271		50	321
		Разом по главах 1-9	54435,7	3647	3352	61435
		Глава 10				
		Ут римання служби замовника □				
		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			1536	1536
		Витрати замовника з проведення тендерів			123	123
		Формування страхового фонду документації			37	37
		Разом по главі 10			1696	1696
		Глава 11				
		Підгот овка експлуат аційних кадрів			0	0
		Разом по главі 11			0	0
		Глава 12				
		Проект но-вишукувальні робот и т а авт орський нагляд			1843	1843
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			28	28
		Вартість експертизи проектної документаціїу			61	61
		Кошти на здійснення авторського нагляду			1871	1871
		Разом по главі 12				
		Разом по главах 1-12	54436	3647	6919	65002
			0,84	0,06	0,11	1,000
		Кошторисний прибуток	3686			3686
		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			1950	1950
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	980	66	125	1170
		Кошти на покриття додаткових витрат, пов"язаних з інфляційними процесами	6532	438		6970
		РАЗОМ	65634	4150	8994	78778
		Податок на додану вартість			15756	15756
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	будів. роботи	устаткуванні	інші витрати	
			65634	**4150**	**24749**	**94534**
		Зворотні суми				76

Основні техніко-економічні показники

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
1	Багатоповерховий житловий будинок	кв.м	5983,95
2	Кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	94534
	У тому числі:		
2.1	будівельних робіт	тис. грн.	65634
2.2	устаткування	тис. грн.	4150
2.3	інших витрат	тис. грн.	24749
3	Капітальні вкладення на одиницю площі	грн./ кв.м	25797,93
4	Середньорічна чисельність робітників	люд.	198
5	Продуктивність праці виконання будівельних робіт, річна	тис. грн.на 1робітника	2335,4
6	Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт	грн на 1 робітника	16795,00
7	Кошторисна рентабельність БР	%	10
8	Тривалість будівництва	місяців	
8.1	Нормативна		10,5
8.2	За проектом		9,6
9	Рентабельність інвестицій	%	9,4
10	Економічний ефект від скорочення терміну будівництва у підрядника	тис. грн.	8862,56

Використана література

Зм.	*Кі-*	*Арк.*	*№ док.*	*Підп.*	*Дат*			
							Стадія	*Аруш*	*Аркшів*
Розробив							*П*		
Консульт									
Керівник							*КНУБА*		

1. Рябініна Ю.С., Цифра Т.Ю. Енергозберігаючі віконні системи: види розвиток, порівняння та перспективи / Рябініна Ю.С., Цифра Т.Ю. // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: Збірник наукових праць. – 2020. - № 46.
2. Лобовку, А. В. Енергозберігаючі віконні системи: стан, тенденції та перспективи / А. В. Лобовку. - Текст: безпосередній // Молодий вчений. - 2018. - № 18 (204). - С. 75-80. - URL: https://moluch.ru/archive/204/49863/
3. М. Лапа, М. Двоєглазова, І. Печонкін, Ю. Лапа. Забезпечення енергоефективності будівель / М. Лапа, М. Двоєглазова, І. Печонкін, Ю. Лапа // Технічні науки та технології. 2017. № 1 (7). С. 225–233.
4. Електронна науково-технічна база з питань енергосбреження, інвестиційних і інноваційних проектів.
5. Steve DeBusk. A Review and Examination of EnerLogicTM Window Film Performance Claims. / 8p. //http:// www.luxivision.dk/assets/EnerLogic-White-Paper
6. Solutia Launches Industry-Changing EnerLogicR /70 Low-E Window Film. Jan.25,2012// http://www.eastman.com/Company/About_Eastman/History/2012/Pages/Solutia_Launches_Industry_Changing_EnerLogic_70Low_EWindow_Film.aspx
7. Hui Huang et al. Solvothermal synthesis of Sb:SnO2 nanoparticles and IR shielding coating for smart window / *Materials & Design* (2015). // DOI: 10.1016/j.matdes.2015.09.013]
8. Самарін, О. Д. Про методику оцінки енергоефективності будівель [Електронний ресурс] / О. Д. Самарін // Екологічні системи: електронний журнал енергосервісної компанії. - 2008. - № 4. - Режим доступу: http://esco-ecosys.narod.ru/2008_4/art156.htm

34. Champ, P. A. WTA Estimates Using the Method of Paired Comparison: Tests of Robustness / P. A. Champ, J. B. Loomis // Environmental and Resource Economics. 1998. – № 12 (3). – pp. 175–186.
35. Технологічна карта. Технологическая карта на установку оконных блоков и балконных дверей из ПВХ, алюминиевых профилей и древесины, производства ООО «ОкнаДА» http://www.okna-da.by/%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D 0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0/#menu1
36. Колобов А.В. Технологічна карта на влаштування віконних та дверних блоків в зовнішню стінову панель / Колобов А.В. // Проектно-конструкторський та технологічний інститут промислового будівництва ОАО ПКТИпромстрой. 2008. http://www.gostrf.com/normadata/1/4293826/4293826207.pdf
37. Громадські будинки та споруди. Основні положення : ДБН В.2.2.-9-2009. [Чинні від 2010-01-01] / Мінрегіон України. — К. : Укрархбудін-форм, 2009. — 47 с. — (Державні будівельні норми України).
38. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2016. — [Чинні від 2016-10-01] / Мінбуд України — К. : Укрархбудінформ, 2016. — 31 с. — (Державні будівельні норми України).
39. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2006. [Чинні з 2006-10-01] / Де-ржбуд України. — К. : Укрархбудінформ, 2006. — 76 с. — (Державні будіве-льні норми України).
40. Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування: Підручник.
– К.: Кондор, - 2011 р.
41. ДБН А.2 .1 -1 -2008 «Інженерні вишукування для будівнитва».
42. ДБН В.2.1 – 10 – 2009 « Основи та фундаменти споруд».
43. ДБН В.2.1 – 10 – 2009 « Основи та фундаменти споруд» Зміна №1.

44. ДСТУ Б В 2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) «Грунти. Класифікация».

45. ДСТУ Б Д.2.2-1-1:2012 «Сборник 1. Земляные работы».

46. ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України».

47. ДСТУ Б В 2.1-9-2002 «Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням».

48. ДСТУ Б В 2.1-3-96 (ГОСТ 30416-96) «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения».

49. ДСТУ Б В 2.1-4-96 «Грунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформації».

50. ДСТУ Б А. 2.4-13:2009 «Умовні графічні зображення та умовні познаки в документації з інженерно-геологічних вишукувань».

51. ДБН Б В.1.1-25-2009 «Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення».

52. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві

53. Войцехівський О.В., Журавський О.Д., Попов В.О. Основи проектування елементів залізобетонного каркасу багатоповерхової будівлі

54. Доброхлоп М.І., Хохлін О.Д. Будівельні конструкції. Методичні вказівки до виконання курсового проекту. Київ 2015р.

59. Кріпак В.Д. Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи за ДБН В.2.6-98:2009. Київ 2015р.
60. Журавський О.Д., Постернак М.М., Постернак О.М. Конструкції будівель і споруд. Київ 2014р.
61. ДБН В.2.5-28:2018 Природне та штучне освітлення.
62. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Зміна № 2: Фундаменти заглиблені і глибокого закладання. Основні положення проектування (2011; І. П. Бойко, М. В. Корнієнко та ін.),
63. ДСТУ Б В.2.1-27:2010. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань (2011; І. П. Бойко, М. В. Корнієнко та ін.),
64. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (2012; М. В. Корнієнко та ін.).
65. Організація виробництва: Методичні вказівки та завдання до вивчення дисципліни / Уклад.: В.І. Савенко, М.О. Шебек, І.А. Шатрова, О.О. Демидова, Н.І. Нікогосян, І.С. Нестеренко.- К.: КНУБА, 2019. – С.32
66. Технологія будівельного виробництва: підручник/ Лівінський О.М., Курок О.І, Савенко В.І. – К.: "МП Леся", 2017.- 591с.
67. Дисципліна цільової підготовки (ДЦП) кафедри «Економіка будівництва» Методичні вказівки до курсової роботи. /Уклад: К.В.Ізмаїлова, - К. КНУБА, 2020, - 25 с.

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ ІЗ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ

Метою проведення оцінювання економічної безпеки будівельного підприємства є отримання достовірних даних щодо результатів діяльності та загроз його економічній безпеці, на основі яких стане можливим формування бази для вироблення управлінських ініціатив попереджувального характеру, адже рівень економічної безпеки є компонентою впливу на результати функціонування підприємства. Нами пропонується проведення такого оцінювання представити у вигляді двох взаємопов'язаних компонентів, кожен з яких можна спроектувати на здійснення оперативного оцінювання загроз безпечному функціонуванню будівельного підприємства та стратегічного оцінювання результатів його функціонування.

Складові економічної безпеки будівельного підприємства:

Система оперативних індикаторів та показників економічної безпеки будівельного підприємства

Індикатори	Проекції індикаторів	Показники	Характеристика показників	Фіксовані загрози
Оперативні	Фінанси та інвестиції	Показник витрато місткості будівництва	Співвідношення витрат та доходів	Збільшення вартості ресурсів, зменшення фінансових результатів діяльності підприємства
		Показник фінансової стійкості	стан майна підприємства, що гарантує йому платоспроможність.	Зниження платоспроможності підприємства
		Рентабельність інвестицій	Віддача від залучених інвестицій	Зниження обсягів інвестування
	Кадри	Показник кадрової стійкості	Плинність кадрів	Втрати від зниження рівня керованості процесом будівництва
	Бізнес-процеси	Показник тендерної активності	Кількість участі у тендерах	Втрата ділової репутації
		Показник технологічності	Співвідношення інноваційних та традиційних технологій будівництва	Зниження якості будівельної продукції та обсягів замовлень
		Показник зрілості бізнесу	Постійність активності підприємства на будівельному ринку	Зниження обсягів замовлень
		Показник раціональності	Своєчасність корегування вартості будівельних проектів	Втрата прибутку зі зростанням витрат
	Стейкхолдери	Показник добросовісності забудовника	Дотримання термінів здачі будівельних об'єктів	виникнення штрафних санкцій, втрата ділової репутації
		Показник взаємодії	Рівень задоволення замовників	Зниження замовлень, втрата ділової репутації

Зважаючи на те, що в Україні вводять нові вимоги до проектування будівель і споруд, основою яких є параметричні методи проектування, тобто коли задаються не строго фіксовані ознаки, розміри, нормативи, а параметри, яким повинен відповідати проект. Сьогодні існує потреба як у розробці концептуальних положень параметричного ціноутворення, так і розрахунку окремих параметрів будівель і споруд на новій основі, серед яких особливо вирізняється необхідність забезпечення заданого класу енергоефективності, що досягається при виконання будівельних робіт з термомодернізації.

Метою дослідження є обґрунтування впливу енергоефективності будівлі на ринкову ціну її реалізації та створення відповідних залежностей на основі широко відомого і добре апробованого методу кореляційно-регресійного аналізу.

Розраховане рівняння регресії щодо залежності енергоефективності житлового будинку від сукупності інженерно-технічних проектних рішень: На прикладі проекту 10-типоверхового житлового будинку були розглянуті

двадцять сім варіантів підвищення класу енергоефективності будинку за такими основними напрямками (фактори моделі X1-X4): підвищення теплотехнічних характеристик огороджувальних конструкцій (різні варіанти утеплення стін), теплоізоляція інженерних комунікацій, встановлення сучасних вікон та балконних дверей, теплоізоляція конструкцій даху. Із розглянутих чотирьох факторів найвпливовішим чинником виявився X2 (теплоізоляція інженерних комунікацій), найменш впливовим – X4 (теплоізоляція конструкцій даху).

Коефіцієнт детермінації отриманого рівняння, який дорівнює 0,888, показує, що вплив інших факторів на рівень енергоефективності, які залишились поза увагою наведеного рівняння, становить лише 11,2%. Тобто наведене рівняння охоплює левову частку чинників впливу, тому його можна і доцільно використовувати при здійсненні оцінювання впливу інженерно-технічних рішень на клас енергоефективності.

Визначена залежність ринкової ціни об'єкту від рівня його енергоефективності, що може бути використано як параметричний ряд у ціноутворенні.

В Україні ціноутворення у будівництві регулюється чинними Кошторисними нормами України «Правила визначення вартості будівництва» [1]. Йдеться про затратний метод ціноутворення. Ціна зорієнтована, перш за все, на виробника, оскільки в основу ціни закладаються витрати з будівництва. Однак в умовах ринкової економіки ціна має відображувати не тільки інтереси виробника, а й споживача. Експлуатаційні якості будівлі, її корисність, у тому числі і за критерієм енегоефективності, - такі ж притаманні ціні умови, як і затрати. Очікувані експлуатаційні параметри будівлі поряд з затратами на будівництво суттєво впливають на ціну реалізації житлової нерухомості.

В Україні з 2017 р. набрав чинності Закон «Про енергетичну ефективність будівель» [2]. Відповідно до ст.1, п.10 цього Закону, клас енергетичної ефективності будівлі визначається на базі співставлення отриманий значень

енергоспоживання з нормативними значеннями максимальних теплових затрат житлових і громадських будинків, які наведені у ДБН В.2.6-31 “Теплова ізоляція будівель” [3]. Наприклад, для 10-поверхових житлових будинків у 1 кліматичній зоні, нормативні річні теплові затрати становлять 55 квт.г/ кв.м опалювальної площі будинку. Якщо енергоспоживання будинку на цьому рівні , то будинок має клас енергоефективності С. На основі різниці у відсотках розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат від максимально припустимого значення встановлюються класи енергетичної ефективності будинку (A, B, C, D, E, F) [4] – табл.1.

Необхідний клас енергетичної ефективності будинку задається у завданні на проектування і підтверджується енергетичним паспортом будинку.

У проекті нових ДБН В.2.2-15:201Х «Житлові будинки. Основні положення» пропонується ввести норму щодо проектування житлових будинків з класом енергоефективності не нижче «С». Це дозволить до 40 % заощаджувати на енергії та у випадку реконструкції будинків суттєво продовжить їх строк експлуатації.

Таблиця 1

Класифікація будинків за енергетичною ефективністю [4]

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат, qбу д, від максимально допустимого значення, Emax, [(qбу д - Emax)/ Emax,].100 **%**	Енергоефективність, квтг/ кв.м опалювальної площі
A	Мінус 50 та менше	22 – 27,5
B	Від мінус 49 до мінус 10	28 - 49
C	Від мінус 9 до 0	50 - 55
D	Від 1 до 25	56-68
E	Від 26 до 50	69 -82
F	Від 51 до 75	83 - 95
G	76 та більше	96 і більше

Норма стосується нового будівництва та реконструкції. Слід зазначити, що прийняті в Україні нормативи максимальних теплових затрат кореспондуються з

європейськими нормами, які коливаються на рівні 30-40 кВт.год/кв.м. Разом з тим фактичне енергоспоживання більшості житлових будинків у нашій країні поки знаходится на рівні 150-250 кВтгод./кв.м. [5].

За словами Єгора Фаренюка, технічного директора Фонду енергоефективності наразі однією із основних проблем у сфері енергоефективності є невідповідність виду будівництва для поточного визначення термомодернізації. Термомодернізація за характером робіт відноситься більше до "капітального ремонту", однак, може включати роботи, що притаманні "реконструкції". Це покладає обов'язок на розробників проектної документації дотримуватись всіх будівельних норм та стандартів, що передбачені для визначених видів будівництва.

Однак, здебільшого об'єкти реалізовують як "капітальний ремонт", користуючись більш спрощеним підходом до такого будівництва з боку перевіряючих органів. Проте це не завжди відповідає дійсності, що породжує відповідні ризики для замовників та виконавців, а також здорожчує і подовжує проект та створює поле для корупції.

Крім того, проведення реконструкції та капітального ремонту передбачає зупинення експлуатації об'єкту, що неможливо виконати у процесі реалізації програми "Енергодім", яка передбачає заходи з термомодернізації. Саме тому фахівці Фонду вважають доцільним ввести на рівні закону термін "термомодернізація" як окремий вид будівництва, що дасть поштовх масштабній терморевновації житла.

Наразі термомодернізація будівель – це комплекс робіт, що здійснюється під час виконання робіт з реконструкції, капітального чи поточного ремонту будівель або робіт, які не потребують документів, що дають право на їх виконання, та після закінчення яких об'єкт не підлягає прийняттю в експлуатацію.

Тоді як технічні фахівці Фонду пропонують встановити більш чітке визначення, згідно якого **термомодернізація – вид будівництва, на прийнятому в**

експлуатацію об'єкті, що здійснюється з метою приведення характеристик окремих елементів або будівлі в цілому до рівня не нижче мінімальних вимог до енергетичної ефективності.

Відповідні мінімальні вимоги закріплені у наказах Міністерства розвитку громад та територій України від 27.10.2020 №260 та від 27.10.2020 №261.

Серед основних проблем, з яким стикаються учасники будівництва під час участі у програмі "Енергодім" Єгор Фаренюк виділив наступні:

-недоцільні розділи проектної документації (ПД);

-комплексність, як обов'язкова вимога та розробка ПД заздалегідь з порушеннями;

-невідповідність вимог нормативних документів;

-непрацюючі спрощення та незрозумілі вимоги для термомодернізації;

-суб'єктивний підхід до трактування норм, що створює поле для махінацій та корупції з боку перевіряючих органів;

-дефіцит кваліфікованих виконавців на ринку термомодернізації будівель.

"Ми бачимо, що зараз є дефіцит виконавців на цьому ринку. Розуміючи ці невизначеності та ризики, які пов'язані з такими роботами, кваліфіковані фахівці не йдуть працювати у цю сферу. Як наслідок – 65% проектної документації, що пройшла експертизу та надійшла до Фонду, не відповідає основним технічним вимогам, тобто не якісно зроблена", – додав Єгор Фаренюк.

Для рішення вищезазначених проблем у цій сфері Фонд пропонує внести наступні зміни:

– внести зміни до закону України "Про енергетичну ефективність будівель", щодо уточнення мінімальних вимог, сертифікації ЕЕ та введення терміну "***термомодернізація" як нового виду будівельних робіт (як альтернатива введення терміну "термомодернізація" можливе в ДБН А.2.2-3 "Склад та зміст проектної документації***").

– розробити та прийняти “Порядок розроблення проектної документації для термомодернізації будівель” – щодо визначення чіткого переліку робіт з термомодернізації та спрощення вимог до розроблення проектної документації.

– внести зміни в “Економічну класифікацію видатків бюджету” та “Інструкцію щодо застосування економічної класифікації видатків бюджету” – присвоїти код та найменування видатків для “термомодернізації”.

– внести точкові зміни до низки законів та підзаконних актів та зміни до ДБН В.2.6-31 “Теплова ізоляція будівель”.

Ці всі заходи в подальшому впливатимуть на економічну безпеку будівельного підприємства підрядника, який виконуватиме будівельні роботи з термомодернізації будівель.

Обґрунтування рівнянь регресії щодо впливу енергоефективності будівлі на ринкову ціну її реалізації методом параметричного ціноутворення.

Класифікація будинків за рівнем енергоефективності дозволяє створити параметричний ряд, що має бути у пригоді у сучасному параметричному ціноутворенні.

Параметричні методи – різновид розрахункових методів ціноутворення, які використовуються при формуванні цін на аналогічну продукцію, що формує так званий параметричний ряд. Параметричні методи у пригоді, коли основні споживчі параметри аналогічної продукції можна чітко кількісно визначити. Така продукція може бути описана параметричним рядом, наприклад, рівнем енергоефективності житлового будинку – у квт/год. на кв.м площі будинку (по кожній з двох існуючих температурних зон України). Ціна на кожний об’єкт розраховується відповідним коригуванням базової ціни будівлі цього параметричного ряду. Якщо нова ціна розраховується лише з урахуванням змін самих параметрів, то такий метод ціноутворення має назву - «параметричний». У загальному вигляді цей метод може бути показаний формулою:

$$Ц_н = Ц_б * К,$$

де: $Ц_н$ – ціна нового будинку ряду; $Ц_б$ – ціна базового будинку ряду;

К – коригуючий коефіцієнт, що показує, наскільки зміна параметрів впливає на зміну ціни будівлі.

З існуючих методів параметричного ціноутворення (питомої ціни, метод балів, регресії, агрегатний) [6] у нашому дослідженні був використаний метод регресії. Були визначені два рівняння регресії: 1) залежність енергоефективності будівлі від сукупності чотирьох показників-чинників, що характеризують техніко-технологічні та конструктивні проектні рішення будівель (лінійне рівняння регресії); 2) залежність ринкової ціни продажу будівлі від рівня (класу) ефективності (ступеневе рівняння регресії).

1. Регресивна модель (рівняння) залежності рівня енергоефективності житлового будинку (У) від сукупності інженерно-технічних проектних рішень.

На прикладі проекту 10-типоверхового житлового будинку були розглянуті 27 варіантів підвищення класу енергоефективності будинку за такими основними напрямками (фактори моделі – Х):

- X_1 – підвищення теплотехнічних характеристик огороджувальних конструкцій (варіанти утеплення стін);
- X_2 - теплоізоляція інженерних комунікацій;
- X_3 - встановлення сучасних вікон та балконних дверей;
- X_4 - теплоізоляція конструкцій даху.

Вимоги щодо кількості спостережень (у 6 – 8 разів перевищувати кількість факторів) дотримані.

Статистична характеристика вихідних даних (з огляду на вимоги кореляційного аналізу) наведена у табл.2[1]. Коефіцієнт варіації не перевищує 33%.

[1] Автор відповідної Робочої книги MS EXCEL – інж. Р.Курганов

Таблиця 2

Статистична характеристика вихідної інформації

Фактор	Середньоарифметичне значення, квтгод/кв.м	Средньоквадратичне відхилення	Варіація,%	Перевірка на однорідність
Y	75,778	24,906	32,87%	однородная
X_1	1,195	0,148	12,40%	однородная
X_2	1,281	0,114	8,89%	однородная
X_3	1,127	0,080	7,09%	однородная
X_4	1,063	0,058	5,42%	однородная

Інформація про парні та частинні коефіцієнти кореляції наведена у табл.3.

Таблиця 3

Обрання факторів до регресивної моделі та ранжування їх впливу на результатний показник

Показаники	X_1		X_2		X_3		X_4	
Парні коефіцієнти корреляції - R	-0,8271		-0,9187		-0,8392		-0,5381	
Парні коефіцієнти детермінації - R^2	0,6840		0,8439		0,7043		0,2896	
$T_{спост.}$	-5,8854	(>)	-9,3013	(>)	-6,1728	(>)	-2,5537	(>)
Ткрит.	2,1199		2,1199		2,1199		2,1199	
Частинні коефіцієнти корреляції - R	-0,2479		-0,7081		-0,2182		-0,2165	
Частинні коефіцієнти детермінації - R^2	0,0615		0,5014		0,0476		0,0469	
$T_{спост.}$	-0,9228		-3,6158	(>)	-0,8062		-0,7998	
Ткрит.	2,1604		2,1604		2,1604		2,1604	
Ранг обраного фактору	2		1		3		4	

(Авторські розрахунки)

Таким чином, із розглянутих чотирьох найвпливовішим чинником виявився X_2, найменш впливовим – X_4 .

Розрахунок рівнянь зв'язку з покроковим врахуванням факторів **X** у напрямку спадання їх впливовості на **У** та обрання остаточної моделі ілюструють розрахунки, що наведені у табл. 4.

E (%) - середнє відносне лінійне відхилення $Y_{розрахункового}$ від $Y_{фактичного}$ у відсотках до $Y`_{фактичного.}$

Таким чином у результаті досліджень обираємо рівняння регресії, що враховує вплив усіх 4-х досліджуваних факторів.

$$У_x = 379,3 – 133,8X_2 - 29X_1 - 49,5\ X_3 - 39,24X_4$$

Коефіцієнт детермінації, що дорівнює 0,888, показує, що вплив інших факторів на рівень енергоефективності, які залишились поза увагою наведеного рівняння, становить лише 11,2%. Тобто наведене рівняння охоплює левову частку чинників впливу.

Таблиця 4

Рівняння зв'язку та оціночна статистика для їх обрання

№№	Рівняння та Показники	Рівняння зв'язку: $Y_x = A_0 + A_1 X_1 + A_2 X_2 + \ldots + A_k X_k$;	R R^2	R (R^2): t-спост. t-крит.	E (%)
Крок 1	Рівняння	$У_x = 333,1 - 200,9\ X_2$	0,919	86,51	12,62
	t-спост.	-9,301 (>)		(>)	
	t-крит.	2,120	0,844	**4,49**	
Крок 2	Рівняння	$У_x = 327,4 – 155X_2 - 44,34X_1$	0,933	50,03	12,14
	t-спост.	-4,62 (>) - 1,72		(>)	
	t-крит.	2,13	0,870	**3,68**	
Крок 3	Рівняння	$У_x = 357,4 – 138,2X_2 - 29X_1 - 50\ X_3$	0,939	34,65	11,39
	t-спост.	-3,83 (>) -0,81 -1,17		(>)	
	t-крит.	2,14	0,881	**3,34**	
Крок 4	Рівняння	$У_x = 379,3 – 133,8X_2 - 29X_1 - 49,5\ X_3 - 39,24X_4$	0,942	25,48	11,23
	t-спост.	-3,62 -0,92 -0,81 -0,8		(>)	
	t-крит.	2,16	0,888	**3,18**	

(Авторські розрахунки)

З використанням методів стохастичного (кореляційного) аналізу була отримана також кількісна залежність ціни реалізації будівлі від рівня її енергоефективності. Відповідні результати наведені на рис.1

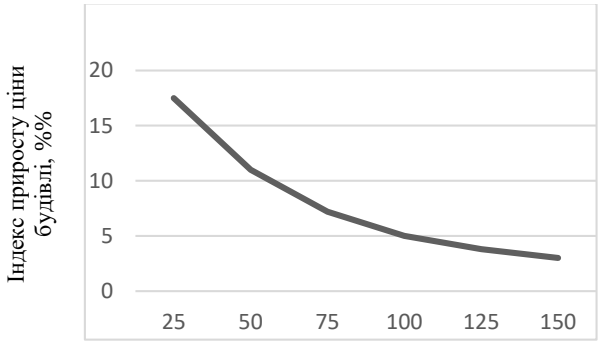


Рис.1. Вплив енергоефективності будинку на ринкову ціну його реалізації

(Авторські розрахунки)

Висновки. Рівняння залежності ринкової ціни продажу житлової нерухомості від її енергоефективності має бути у пригоді у параметричному ціноутворенні. Це сприятиме переходу від суто затратного ціноутворення, коли враховуються тільки витрати виробника, до врахування економічних інтересів споживачів будівельної продукції. І слугуватимуть елементом економічної безпеки процесу виконання робіт з термомодернізації БП.

Система стратегічних індикаторів та показників економічної безпеки будівельного підприємства

Індикатори	Проекції індикаторів	Показники	Характеристика показників	Фіксовані загрози
Стратегічні	Керованість	Коефіцієнт досягнення за планових результатів	Співвідношення фактичного рівня до очікуваного рівня результатів діяльності	нанесення економічного збитку внаслідок помилок планування
	Профільність	Показник спеціалізації або профільності	Питома вага профільних видів діяльності у загальній кількості видів діяльності	Ризики зниження обсягів замовлень
	Доходність	Показник генерування доходів профільної діяльності	Співвідношення доходів від профільної діяльності та витрат на її здійснення	Збільшення збитку внаслідок оплати кредитів
		Рентабельність будівельного виробництва	Відношення прибутку до вартості основних виробничих фондів	Ризик зниження прибутку
	Якість будівництва	Показник нормативно-правової дисципліни	Кількість випадків недотримання будівельних норм	Втрата ліцензій на будівельну діяльність

Необхідність застосування сучасних технологій (інновацій) обумовлена потребою спільного використання технології разом з організацією, що набуває першочергового значення у розвитку суспільного прогресу. Техніку не можливо відокремити від технології виробництва. Вона існує лише спільно з конкретною технологією та виявляється через неї, тобто технологія являється рушійною силою науково-технічного прогресу, відіграє по відношенню до засобів праці активну роль [4]. Тому сучасні будівельні підприємства – це складні виробничо-економічні системи, в яких процеси по випуску кінцевої продукції реалізуються за допомогою конкретних технологій. Відповідно до системного підходу кожна сучасна виробнича система в будівельній галузі являється технологічною та є цілісністю елементів системи, що знаходяться у суворо визначених відносинах і

зв’язках один з одним [1]. Формою існування такої будівельної системи є цілеспрямована трудова діяльність, мета якої полягає у отриманні кінцевої продукції, яка за технологічними та технічними стандартами відповідає вимогам сучасних інновацій. Економічна ефективність таких інновацій за ринкових умов повинна враховувати конкурентну позицію будівельного підприємства, відповідно до зайнятої ніші на ринку продукції. У сучасному виробництві ця відповідність повинна забезпечуватись належним рівнем економічної безпеки. У трудовому процесі кожної інновації беруть участь чотири основні елементи – предмети праці, засоби праці, виконавці праці та продукт праці.

Отже, визначення економічної безпеки будівельного підприємства як технологічної системи дозволяє виділити домінуючу та ведені функціональні складові, які б відповідали чотирьом елементам системи. Особливості кожного елемента системи визначаються і характеризуються призначенням, функціями елементів системи, його місцем. Домінуючою функціональною складовою в системі буде технологічна, яка відповідає за випуск продукції та моделюється виручкою та собівартістю продукції підприємства, а веденими функціональними складовими – технічна, ресурсно-матеріальна та кадрова, які відповідають предметам праці, засобам праці та виконавцям праці й моделюються вартістю необоротних активів, оборотних активів та витрат на оплату праці відповідно.

Взаємозв’язок між домінуючою та веденими функціональними складовими може бути змодельований залежністю наступного вигляду:

$$y_n = f(x_1; x_2; x_3)$$

де y_n – залежні змінні (виручка або собівартість продукції підприємства);
x_1 – необоротні активи (предмети праці) – технічна складова;
x_2– оборотні активи (засоби праці) – ресурсно-матеріальна складова;
x_3 – витрати на оплату праці (працівники) – кадрова складова.

А попарна незалежність відібраних фінансових показників, які характеризують ведені функціональні складові, між собою підтверджена кореляційно-регресійним аналізом.

Для ПП «ПІД КЛЮЧ» був розроблений техно-економетричний комплекс залежностей, оскільки будівельне підприємство розглядається як технологічна система, а технологічна функціональна складова визначена як домінуюча. Запропонований комплекс у подальшому дозволить прогнозувати рівень економічної безпеки за формулою:

$$k_{ЕБП} = \frac{Y_n}{Y_{n-1}}, \qquad (1)$$

де $k_{ЕБП}$ – коефіцієнт економічної безпеки;

Y_n – чистий прибуток у періоді, що аналізується, тис. грн.

Y_{n-1} – чистий прибуток у попередньому періоді, до того, що аналізується, тис. грн.

Основною умовою побудови адекватного комплексу техно-економетричних залежностей є забезпечення високого коефіцієнту кореляції, який доводить ступінь зв’язку між домінуючою та веденими функціональними складовими. Першим кроком для побудови техно-економтричних залежностей в цих обставинах повинен бути відбір змінних з балансово-фінансової звітності підприємства, що подано в таблиці 1.

Таблиця 1.

Вихідна інформація за функціональними складовими по незалежних та залежних змінних (за показниками фінансової звітності ПП «ПІД КЛЮЧ»)

Рік	Технічна складова	Ресурсно-матеріальна складова	Кадрова складова	Технологічна складова	
	Необоротні активи під-ва, тис. грн.	Оборотні активи під-ва, тис. грн.	Витрати на оплату праці, тис. грн.	Виручка під-ва, тис. грн.	Собівартість продукції під-ва, тис. грн.
	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2
2016	67905.80	35320.40	3416.20	67813.00	44629.20
2017	41386.30	152248.30	14332.40	153782.70	115767.30
2018	23479.00	225941.20	19852.50	235568.70	174199.00
2019	26390.00	285376.00	28252.00	183049.00	143781.00
2020	72735.00	225062.00	7778.00	87075.00	63362.00
2021	57335.00	190245.00	958.00	122721.00	88048.00
Сума	289231.1	1114192.9	74589.1		
Середнє	48205.2	185698.8	12431.5		
Відхилення	19178.8	78377.0	9517.9		

Перевірка відсутності (наявності) кореляції між імовірними незалежними змінними вимагає нормалізації вихідних даних,яку проведемо за формулою:

$$x_{it}^{H} = \frac{x_{it} - \overline{x_i}}{\sqrt{n}\sigma_{xi}}, \quad (t = \overline{1,n}); \quad (i = \overline{1,m}) \qquad (2)$$

де n – число розглянутих періодів;

m– число факторів;

$\overline{x_i}$ – середнє значення фактора x_i;

σ_{xi} – середньоквадратичне відхилення фактора x_i.

Результати розрахунків наведені у таблиці 2.

Нормалізовані дані незалежних змінних за веденими функціональними складовими

Рік	Технічна складова - необоротні активи (x_1)	Ресурсно-матеріальна складова - оборотні активи (x_2)	Кадрова складова – витрати на оплату праці (x_3)
2016	0.419	-0.783	-0.387
2017	-0.145	-0.174	0.082
2018	-0.526	0.210	0.318
2019	-0.464	0.519	0.679
2020	0.522	0.205	-0.200
2021	0.194	0.024	-0.492

На базі матриці нормалізованих даних, будується кореляційна матриця незалежних змінних (вартість необоротних активів - x_1, вартість оборотних активів – x_2, витрати на оплату праці – x_3. Розрахунки кореляції виконуються за формулою [2]:

$$[K]=[X^H]^T [X^H] \quad (3)$$

де $[K]$ - кореляційна матриця,

$[X^H]$ – матриця нормалізованих статистичних факторів (див.табл. 2),

$[X^H]^T$ – транспонована матриця по відношенню до матриці $[X^H]$.

Результати подані у таблиці 3.

Таблиця 3.
Кореляційна матриця незалежних змінних за функціональними складовими

Незалежні змінні	Технічна складова - необоротні активи (x_1)	Ресурсно-матеріальна складова - оборотні активи (x_2)	Кадрова складова – витрати на оплату праці (x_3)
Технічна складова - необоротні активи (x_1)	1	-0.543	-0.856
Ресурсно-матеріальна складова - оборотні активи (x_2)	-0.543	1	0.655
Кадрова складова – витрати на оплату праці (x_3)	-0.856	0.655	1

Побудована кореляційна матриця ще не свідчить про відсутність кореляційного зв’язку між факторами. По-перше, додатково необхідно визначити значення χ^2_p розрахункове та порівняти його з табличним (χ^2_m) яке дорівнює 7,815

[3], для імовірності 95% та трьох незалежних змінних, як у нашому випадку χ^2_p=-*0,943*.

Таким чином, було встановлено, що при χ^2_p=*-0,943*, яке менше χ^2_m=*7,815*. Це означає для зафіксованої імовірності 95 % між незалежними змінними мультиколінеарності не існує.

По-друге, для додаткового підтвердження відсутності кореляції між чинниками функціональних складових (технічної складової - вартістю необоротних активів, ресурсно-матеріальної – вартістю оборотних активів та кадрової складової – витратами на оплату праці підприємства) розраховується значення *t*-статистики:

$$t_{ij} = \frac{r_{ij}^{*}\sqrt{n-m-1}}{\sqrt{1-r_{ij}^{*2}}}, \qquad (4)$$

$$r_{ij}^{*} = \frac{-z_{ij}}{\sqrt{z_{ii} \cdot z_{jj}}} \qquad (5)$$

де z_{ij}, z_{ii}, z_{jj} – елементи оберненої матриці [R] до кореляційної матриці [K].

Результати представлені у таблиці 4.

Таблиця 4.
Значення *t*-статистики незалежних факторів (вартість необоротних активів - x_1,
вартість оборотних активів - x_2, та витрат на оплату праці – x_3)

Пари чинників домінуючих функціональних складових		
$x_1 - x_2$	$x_1 - x_3$	$x_2 - x_3$
0,066	-1,818	0,690

Узагальнення аналізу результатів свідчить, що кореляція відсутня, оскільки всі розрахункові значення *t*-статистики менші ніж табличне, яке складає 4,303 [3], для трьох незалежних змінних та шести періодів, із встановленою імовірністю 95 % незалежні фактори за веденими функціональними складовими (технічною складовою, ресурсно-матеріальною та кадровою) не корелюють між собою .

Результати такої перевірки дозволили перейти до побудови комплексу техно-економетричних залежностей на основі сформованого інформаційного масиву залежних та незалежних змінних за домінуючою та веденими функціональними складовими (див. табл. 1). З використанням стандартного пакету MS EXCEL «Аналіз даних» (див. дод. «Дані») забезпечується формування квазілінійних техно-економетричних залежностей, отриманихна базі кореляційно-регресійного аналізу, які апроксимують технічну функціональну складову економічної безпеки, мають слідуючий вигляд :

- для виручки підприємства –

$$y_1 = 811011{,}5 - 46742{,}34 \cdot \sqrt[4]{x_1} + 0{,}09 \cdot x_2 - 2{,}53 \cdot 10^{-9} \cdot x_3^3$$

- для собівартості продукції підприємства –

$$y_2 = 607698{,}2 - 35413{,}6 \cdot \sqrt[4]{x_1} + 0{,}07 \cdot x_2 - 1{,}4 \cdot 10^{-9} \cdot x_3^3$$

де x_1 – необоротні активи (предмети праці) – технічна складова;

x_2– оборотні активи (засоби праці) – ресурсно-матеріальна складова;

x_3 – витрати на оплату праці (виконавці праці) – кадрова складова.

В отриманих залежностях визначені наступні коефіцієнти детермінації:

- для виручки підприємства – R^2_1=0,8742
- для собівартості продукції підприємства – R^2_2=0,8425

Отже, доведено що вони наближаються до 1, що свідчать про тісний зв’язок між обраними залежними та незалежними змінними.

Розрахункові значення F-критерію Фішера (F_{pl}), які більші ніж табличні (F_{ml}) [3].

$$F_{p1} = 6{,}948 > F_{m1} = 0{,}073$$

$$F_{p2} = 5{,}351 > F_{m2} = 0{,}101$$

Отримані результати свідчать про адекватність сформованого комплексу техно-економетричних залежностей, який в подальшому дозволить прогнозувати рівень економічної безпеки підприємства.

Отже, узагальнені результати дозволяють стверджувати наступне:

1. використання системного підходу до будівельного підприємства як складної технологічної виробничої системи дозволив визначити відносини та зв'язки між елементами системи та виділити домінуючі та ведені функціональні складові, що відповідають чотирьом основним елементам;

2. побудований комплекс квазілінійних техно-економетричних моделей виручки та собівартості підприємства від вартості необоротних, оборотних активів та витрат на оплату праці дозволяє прогнозувати рівень економічної безпеки будівельного підприємства

3. подальші дослідження передбачають розробку прогнозу діяльності досліджуваного підприємства у середньостроковій перспективі на два-три роки на основі сформованого інформаційного масиву залежних та незалежних змінних за домінуючою та веденими функціональними складовими та порівняння прогнозних і фактичних показників на наступний рік. Коефіцієнт економічної безпеки ПП «ПІД КЛЮЧ» з урахуванням реалізації даного проекту термомодернізації становитиме: 0,4.

Список літератури:

1. КНУ Правила визначення вартості будівництва. Київ. Мінрегіон України.

2. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель. «Ціноутворення у будівництві». 2017. № 11, С. 4 – 33.

3. ДБН В.2.6-31.2016 "Теплова ізоляція будівель". Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-13.

4. Розробка енергетичних паспортів будинку. Режим доступу: https://www.nzeb.com.ua/ua/designing/developing/developing.html.

5. Мінрегіон пропонує будувати житло з класом ефективності не нижче С. Режим доступу :http://ecolog-ua.com/news/minregion-proponuye-buduvaty-zhytlo-z-klasom-energoefektyvnosti-ne-nyzhche

6. Молодід О.О. Характеристика загроз економічної безпеки будівельного підприємства. Теорія і практика будівництва. 2009. № 5. С. 54-58.

7. Пушкар Т.А. Особливості економічної безпеки підприємств будівельної галузі. Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. 2013. № 2(5). С. 134-139.