

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут
заочної та післядипломної освіти

Кафедра будівельних
конструкцій



ДИПЛОМНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: **«Багатоквартирний житловий будинок для працівників агротехнічного коледжу у м. Прилуках Чернігівської області з варіантним вирішенням фундаментів»**

Студент	_____	<u>Федик Р. М.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник роботи	_____	<u>к.т.н., доц. Гнатюк О.Т.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Консультанти:	_____	_____
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	_____
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	_____
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	_____
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Дубляни – 2022

Зміст

Реферат	5
Вступ	6
1. Архітектурно-будівельний розділ	7
1.1 Вихідні дані для проектування	7
1.2 Генеральний план	8
1.3 Об'ємно-планувальне рішення	9
1.4 Архітектурно-конструктивні рішення	13
1.5 Внутрішнє та зовнішнє опорядження будинку	15
1.6 Світлотехнічний розрахунок	16
1.7. Теплотехнічний розрахунок	19
2. Розрахунково-конструктивний розділ	20
2.1. Розрахунок плитного фундаменту	20
2.2. Розрахунок плити перекриття	22
2.3. Розрахунок з/б балки	24
2.4 Розрахунок центрально-стиснутої з/б колони 1-го поверху	34
2.5. Розрахунок цегляної стіни	38
3. Технологічно-організаційний розділ	40
3.1 Опалубочні роботи	40
3.2 Арматурні роботи	41
3.3. Бетонні роботи	41
3.4. Визначення обсягів виконаних робіт	43
3.5. Проектування календарного графіка	45
3.6. Проектування будженплану	50
4. Економічний розділ	59
5 Науковий розділ	84
5.1 Завдання варіантності при проектуванні основ і фундаментів	84
5.2 Інженерно-геологічні дослідження основи фундаментів	86
5.3 Збір навантажень	87
5.4 Розрахунок основи фундаменту під крайню стіну	90
6. Охорона праці	92
6.1. Виробнича санітарія	92
6.2. Пожежна безпека	100
Загальні висновки	102
Бібліографічний список	103

Реферат

Дипломна робота: 104 сторінки тексту, 10 рисунків, 17 таблиць, 8 аркушів граф. част., 36 джерел літератури.

“Багатоквартирний житловий будинок для працівників агротехнічного коледжу у м. Прилуках Чернігівської області з варіантним вирішенням фундаментів” – Федик Роман Михайлович – Дипломна магістерська робота. Кафедра будівельних конструкцій. – Дубляни, Львівський НУП, 2022 р.

Розроблено проект багатоквартирного 7-поверхового житлового будинку з необхідними обґрунтуваннями, розрахунками, висновками, кресленнями. Об’ємно-планувальне рішення забезпечує зручність експлуатації будинку.

Конструктивна схема будівлі – 7-поверхова з монолітного залізобетону. У конструктивному розділі проведено розрахунок фундаментної плити, плити покриття, балки перекриття, колони 1-го поверху та цегляної стіни. Розроблено технологічну карту організації будівельного процесу, будгенплан, календарний план ведення будівництва, локальний кошторис, міроприємства з техніки безпеки та охорони довкілля, а також науковий розділ з варіантним вирішенням фундаментів. Після деталізації проект повністю або частково може бути застосований для реального будівництва.

Вступ

Будівництво - це одна з найбільш важливих і складних галузей народного господарства, де тісно зв'язані всі складові інвестиційного процесу фінансування і проектування виробництва, матеріальне забезпечення.

Головне місце в розвитку будівництва, особливо останнім часом, приділяється технічному процесу. У цій галузі виробництва постійно йде процес розвитку. Це багатобічний процес постійного вдосконалення методів роботи, технології й організації виробництва на підставі досягнень науки, техніки й передового досвіду.

Нові будівельні технології з'явилися на Україні порівняно недавно. На початку тисячоліття застосування новинок обмежувалося високою ціною використаних матеріалів. Але зараз вони широко застосовуються, тому що поліпшують якість, зменшують час на будівництво й опоряджувальні роботи.

Будь-яке будівництво починається із проекту, планування забудови, комунікацій навколишніх територій. Сучасні проекти складаються за допомогою комп'ютера, із установленим на ньому пакета програмного забезпечення, що дозволяє прорахувати геологічні можливості використання того або іншого типу фундаменту, зробити прив'язку на місцевості майбутнього будинку, розрахувати весь проект від інженерних комунікацій до найменшого приміщення, і в результаті бачимо, будинок в обсязі з будь-якої сторони, його місце в контексті всього району. Це значно спрощує процес проектування, та дає змогу зменшити терміни проектних робіт.

В складі дипломного проекту в розділі «Архітектура» передбачається проектування генерального плану, планів на відм. 0,00 та типового поверху, фасади та розрізи. Пояснювальна записка включає вихідні дані на проектування, пояснення до генплану, об'ємно-планувальні рішення, архітектурно-конструктивні рішення, внутрішнє та зовнішнє оздоблення будинку, теплотехнічний та світлотехнічний розрахунки.

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1. Вихідні дані для проектування.

Проектована будівля розроблена для будівництва у м. Прилуках Чернігівської області, представляє собою 7-ми поверховий житловий будинок, на 1-му поверсі якого розміщено офісні приміщення.

В даному районі будівництва присутні такі умови ; середньорічна температура $+6,9^{\circ}\text{C}$; абсолютна мінімальна температура -36°C ; абсолютна максимальна температура $+38^{\circ}\text{C}$; середня макс. температура самого гарячого місяця $+24,2^{\circ}\text{C}$; температура найбільш холодної доби -25°C ; температура найбільш холодної п'ятиденки -21°C ; середня температура найбільш холодного періоду -9°C ; товщина промерзання ґрунту 0,8 м Середньомісячна відносна вологість повітря: найбільш холодного місяця - 84% найбільш гарячого місяця - 56% річна кількість опадів - 683 мм Проект розроблений для будівництва в районі зі звичайними геологічними умовами при сейсмічності 6 балів для IV снігової зони ($s_0 = 1320\text{Па}$) і IV вітрової зони ($v_0 = 520\text{Па}$)

Вихідні дані для проектування рози вітрів дані у табл. 1.1.

Степінь довговічності будівлі - II; Клас будівлі - II;

Степінь вогнестійкості –

Табл. 1.1.

Вихідні дані для проектування рози вітрів.

Пора року	Повторюваність напрямку вітру, %							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
зима (січень)	7	5	8	13	14	14	27	12
літо (липень)	10	7	5	8	7	11	29	23

1.2. Генеральний план.

Генеральний план складається на основі геодезичної зйомки й топографічного обґрунтування.

Рельєф місцевості - рівнинний. Система висот - Балтійська, координати - місцеві. Рельєф зображується у горизонталях в абсолютних і відносних величинах. За абсолютний нульовий рівень прийнята відмітка 267,20 м. Горизонталі проведені через кожен 1м.

Ділянка будівництва 7-ти поверхового житлового будинку розміщена в м. Прилуках, та має площу 1,22га. Будинок складається з 8-ми секцій: дві кутові - тип 1, та 6 секцій тип 2 (див. лист 1 креслень).

Генеральним планом передбачається влаштування дороги по периметру будівлі. Вхід в кожну з секцій будинку влаштовано з двох боків.

В генеральному плані передбачено благоустрій території, що враховує мощення тротуарів, влаштування газонів, засадження дерев і кущів, влаштування спортивних майданчиків для гри в баскетбол і волейбол, а також влаштування відкритої автостоянки на 50 місць.

Проектом передбачено максимальне збереження існуючого рельєфу.

Планування ділянки забезпечує відвід дощових вод з поверхні в лотки проїжджої частини вулиці з наступним відведенням через водоприймальні колодязі в дощову каналізацію. Створені умови, що запобігають застою дощових вод на поверхні твердого покриття проїздів, тротуарів та площадок.

Орієнтація будинку прийнята виходячи із забезпечення найбільш сприятливих умов для природного освітлення, провітрювання й інсоляції приміщень.

Будинок запроектований з дотриманням вимог проектування, відноситься до II ступеня вогнестійкості, стіни, перегородки й перекриття виконані із негорючих матеріалів [24,25,26]. На випадок виникнення пожежі забезпечується евакуація людей, що перебувають у будинку, через евакуаційні виходи. Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися по напрямку виходу з будинку.

Проектом передбачено максимальне збереження існуючого озеленення в процесі будівництва. Проектне озеленення виконано у вигляді газонів, дерев і кущів.

Проектована житлова будівля оснащена всіма видами інженерного обладнання системами холодного та гарячого водопостачання; електроенергією, газом, системами опалення, вентиляції та зв'язку; каналізаційний скид здійснюється в закриту міську систему каналізації.

ТЕП по генплану:

1. Площа ділянки в межах благоустрою	1,22 га
2. Площа забудови території	2534,32 м
3. Площа мощення тротуарів	1898,54 м ²
4. Площа доріг.....	3943,68 м ²
5. Площа покриття спортивних майданчиків	1044,55 м ²
6. Площа озеленення	2607,82 м ²
7. Коефіцієнт забудови.....	0,21
8. Коефіцієнт озеленення.....	0,22

1.3. Об'ємно-планувальне рішення.

Проектована будівля - 7-ми поверхова, 8-ми секційна, житлова, розрахована на 144 квартири. Конфігурація будинку в плані представляє букву «Г». Розміри секцій в осях 19,5×13,8м Зовнішні стіни - цегляні (250мм), з утепленням (пінополістирол, 140мм). Вхід в кожен секцію здійснюється з двох сторін.

На першому поверсі передбачено: входи в житлові секції з холами, приміщеннями консервації та санвузлами для них та офісні приміщення. Експлікація приміщень першого поверху з 2-го по 7-ий поверхи в кожній секції розміщені по 3 житлових квартири (одно-, дво-, та трикімнатних).

Експлікація приміщень подана у таблицях 1.2-1.4.

Табл. 1.2.

Експлікація приміщень 1-го поверху.

№ п/п	Найменування	Площа, м ²	Примітки
1	2	3	4
1.	Офісне приміщення	78,34	
2.	Офісне приміщення	48,52	
3.	Хол	15,13	
4.	Консьєрж	6,48	
5.	Санвузол	4,67	
6.	Офісне приміщення	78,0	
7.	Офісне приміщення	80,44	
8.	Хол	13,44	
9.	Консьєрж	6,46	
10.	Санвузол	4,70	

Табл. 1.3

Експлікація приміщень типового поверху. Секція 1.

№ п/п	Найменування	Площа, м	Примітки
1	2	3	4
	Квартира 1		
1.	Кімната	17,86	
2	Кухня	8,29	
3	Коридор	7,35	
4.	Санвузол	4,8	
	Квартира 2		
5.	Кімната 1	24,75	
6.	Кімната 2	17,98	
7.	Кухня	10,78	
8.	Коридор	5,34	
9.	Санвузол	4,80	

1	2	3	4
	Квартира 3		
10.	Кімната 1	19,79	
11.	Кімната 2	15,52	
1	2	3	4
12.	Кухня	12,70	
13.	Коридор	6,15	
14.	Санвузол	6,73	

Табл. 1.4

Експлікація приміщень типового поверху. Секція 2

№ п/п	Найменування	Площа, м ²	Примітки
	Квартира 1		
1.	Кімната	20,32	
2.	Кухня	11,83	
3.	Коридор	7,35	
4.	Санвузол	4,80	
	Квартира 2		
5.	Кімната 1	19,79	
6.	Кухня	12,69	
7.	Кімната 2	15,42	
8.	Коридор 1	6,15	
9.	Коридор 2	3,83	
10.	Санвузол	6,73	
	Квартира 3		
11.	Кімната 1	19,79	
12.	Кімната 2	15,19	
13.	Кімната 2	13,35	
14.	Кухня	10,78	

15.	Коридор 1	5,36	
16.	Коридор 2	4,41	
17.	Санвузол	4,80	
18.	Гардероб	2,79	

В підвалі розміщені технічні приміщення: бакове приміщення та насосна. Виходи/виходи із підвалу передбачені зсередини будинку. Висота будинку - 25,4м;

Висота поверху (від підлоги до підлоги) - 3,0м;

Висота приміщення (від підлоги до стелі) - 2,8м;

Будівельний об'єм будинку (без горищного перекриття) розраховуємо множенням площі вертикального перерізу на довжину будинку, вимірну між зовнішніми поверхнями торцевих стін у напрямку, перпендикулярному до площі перетину на рівні першого поверху вище цоколю.

Площа забудови визначається як добуток довжини на ширину будинку по зовнішніх стінах виміряних на рівні цоколю будинку.

Робоча площа - це сума площ основного, обслуговуючого й допоміжного призначення, за винятком сходових кліток, коридорів, тамбурів і переходів.

Корисна площа - сума робочої площі будинку, площі коридорів, тамбурів, переходів, приміщень технічного і спеціального призначення.

ТЕП будинку:

1. Будівельний об'єм 28747м
2. Площа забудови 2534 м²
3. Житлова площа 4985 м²
4. Загальна площа 7268 м²
5. Площа офісів..... 830 м
6. Коефіцієнт К1 (житл. пл. /заг. пл.)0,8
- 7 Коефіцієнт К2 (будівельний об'єм/ житл. пл.) 5,8

1.4. Архітектурно-конструктивні рішення.

Конструктивна схема будівлі - з поздовжніми стінами. За умовну відмітку 0.000 прийнятий рівень чистої підлоги 1-го поверху

Фундаменти.

Проектом передбачено плитний залізобетонний фундамент.

Плита влаштовується з монолітного залізобетону, товщиною 600мм з розмірами 15×158м армуванням сітками в верхній та нижній зонах. Основою фундаменту є супісчаний ґрунт.

Глибина закладання плити повинна бути нижчою за розрахункову глибину промерзання ґрунтів і знаходиться на відмітці -3,450 мм .

По периметру будівлі влаштовують вимощення із асфальтобетону товщиною 50 мм який укладають на щебеневу підготовку. Виконується вимощення шириною 1000 мм з відповідним нахилом 2 % зі сторони будівлі.

Стіни.

Зовнішні стіни виконані із глиняної цегли розміром 250×120×60мм із ефективним утеплювачем зовнішніх стін пінополістиролом ($\gamma=100\text{кг/м}^3$; $\lambda = 0,04\text{Вт/м}^{\circ}\text{C}$; $\delta=0,14\text{м}$), товщина зовнішніх стін - 390 мм.

Внутрішні стіни виконані із глиняної цегли розміром 250×120×60мм. Товщина внутрішніх стін - 250мм.

Вісь розбивки в стінах проходить по 125мм.

Стіни ліфтової шахти - монолітні залізобетонні товщиною 250мм.

Колони.

Колони проектується монолітними залізобетонними, шириною 250мм, та висотою перерізу 1500мм. Вісь розбивки в колонах проходить по 125мм. '

Перекриття.

Несучий елемент - монолітна залізобетонна плита перекриття передбачається товщиною 150мм з подвійним армуванням. До складу міжповерхового перекриття входять ДВП 11 (М-12) на дюбелях, ДВП Т з

паркетною підлогою (на клею). До складу горищного перекриття входить утеплювач - плити ППУ "Регент" Р2 (60мм) з бетонною підлогою.

Перегородки.

Міжкімнатні перегородки та перегородки санвузлів виконуємо із гіпсокартонних листів, що кріплять на металевому каркасі.

При зведенні перегородок у ванній кімнаті ГКЛ піднімаємо над рівнем підлоги на 2см, і ізолюємо нижні кромки за допомогою силіконового наповнювача.

Для між кімнатних перегородок застосовують звичайні гіпсокартонні листи. В кухні та ванній кімнаті застосовують вологостійкі ГКЛ.

Покрівля.

Покрівля передбачена з горищем. Дах - двоскатний, з метало черепичним покриттям ТГЖ "Престиж", з утепленням горища мінватою КОСКМЖ Як несучий елемент конструкції даху використовуються поперечні дерев'яні рами. Металочерепиця вкладається по дерев'яних брусках 50х30мм. З внутрішньої сторони дах обшивається гіпсокартонними листами по направляючих.

Сходи.

Сходові марші проектується монолітними залізобетонними, з розмірами сходинок 150×300мм. Кількість сходинок в одному марші - 10. Кількість маршів на поверх - 2. Довжина маршу - 3м. Ширина площадки між сходовими маршами - 1,2м.

Вікна та двері.

Віконні блоки металопластикові з подвійним склопакетом із серії 1.136-3.вип.1. Використовуються розміри вікон 1,5×1,5м (в внутрішніх приміщеннях) 1,2×1,5м (на сходах) та 0,6х0,9м (на горищі).

Вхідні двері (до будинку та квартир) - дерев'яні, облицьовані металевою сталлю серії 1.136-11.1. Двері між кімнатами - дерев'яні, а на балкони - металопластикові з подвійним склопакетом. Двері використовуються розмірами 1,0×2,1м та 0,8×2,1м.

Підлоги.

Підлоги в будинку застосовані виходячи з функціональних особливостей приміщення. У житлових приміщеннях підлоги передбачено паркетні (паркет на клею, 15мм; ДВП Т, 5мм; ДВП 11 в два шари на дюбелях, 25мм; плита), а в санвузлах та на сходових клітках - керамічі (керамічна плитка; цементно-піщана стяжка, 50мм; гідроізоляція Кеттегз; плита).

1.5. Внутрішнє та зовнішнє опорядження будинку.

Внутрішнє оздоблення передбачає: оштукатурювання внутрішніх стін, перегородок та стелі цементно-вапняним розчином товщиною 20мм.

У санвузлах та кухнях проводиться облицювання стін (частин стін) керамічною плиткою, також керамічну плитку влаштовують в сходових клітках .

Оздоблення фасаду виконується декоративною штукатуркою. Цоколь оштукатурюється цементно-піщаним розчином та оздоблюється гранітними плитками на клеючій основі Cerezit См. 11 на всю висоту цоколя.

Для зовнішнього опорядження будинку застосовується система Cerezit ППС. Після очищення цегляної кладки стін виконується ґрунтування цегляної поверхні складом Cerezit Ст.17. Для кращої адгезії основи з розчином яким будуть кріпити термоізоляційні плити. Для кріплення пінополістирольних плит застосовують розчин Cerezit Ст.83. Через три доби додатково закріплюємо плити дюбелями . Для захисту пінополістирольних плит застосовують розчинову суміш Cerezit Ст. 85, яку наносять на поверхню плит шаром товщиною 2 - 3 мм. У свіжий шар розчину укладається армована сітка і наноситься другий шар розчину Ст.85. В подальшому виконується ґрунтування фарбою Cerezit Ст. 16. Після висихання ґрунтувального шару накладаємо рівномірний шар штукатурки Cerezit. Товщина шару рівна товщині зерна заповнювача

1.6. Світлотехнічний розрахунок.

Проводимо світлотехнічний розрахунок для приміщення кухні (див лист 3 - п.6 специфікації приміщень типового поверху). Вихідні дані:

- довжина приміщення $L = 3050\text{мм}$;
- глибина приміщення $B = 4060\text{мм}$;
- висота приміщення $H = 2800\text{мм}$;
- товщина зовнішньої стіни 400мм ;
- розмір вікна $h \times b = 1500 \times 1500\text{мм}$, орієнтація - ПНС;
- коефіцієнти відбиття світла: $\rho_{\text{стелі}} = 0,75$, $\rho_{\text{стін}} = 0,5$, $\rho_{\text{підлоги}} = 0,25$.

Згідно з п.2.4 ДБН В.2.5-28-2006 “Природне та штучне освітлення” [26], в приміщеннях житлових будинків за умови одностороннього бокового освітлення нормоване значення КПО повинно бути забезпечене в розрахунковій точці, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і площини підлоги на відстані l від стіни, найбільше віддаленої від світлових прорізів. Нормоване значення КПО:

$$e_N = e_n \cdot m_N = 0,5 \cdot 0,9 = 0,45$$

де:

$e_n = 0,5\%$ - табличне значення КПО, для даного типу приміщення;

$m_N = 0,9$ - коефіцієнт залежно від орієнтації вікна і району будівництва;

Визначимо значення КПО для кожної з вибраних точок:

1. Точка “М”:

Середньозважувальний коефіцієнт відбиття:

$$\rho_{\text{сеп}} = \frac{\rho_{\text{стелі}} \cdot F_{\text{стелі}} + \rho_{\text{стін}} \cdot F_{\text{стін}} + \rho_{\text{підлоги}} \cdot F_{\text{підлоги}}}{F_{\text{стелі}} + F_{\text{стін}} + F_{\text{підлоги}}} = \frac{0,75 \cdot 12,4 + 0,5 \cdot 39,8 + 0,25 \cdot 12,4}{12,4 + 39,8 + 12,4} = 0,5\%$$

Коефіцієнт r_1 (при відношеннях $L/B = 3,05/4,06 = 0,75$; $B/h_1 = 4,06/1,6 = 2,5$;

$l/B = 3,06/4,06 = 0,75$) за табл.Л.5 ДБН В.2.5-28-2006:

$$r_1 = 2,9;$$

Загальний коефіцієнт світлопроникнення:

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,64;$$

де:

$\tau_1 = 0,8$ - для подвійного віконного листового скла;

$\tau_2 = 0,8$ - для дерев'яних одинарних рам;

$\tau_3 = 1$ - при боковому освітленні;

$\tau_4 = 1$ - при відсутності сонцезахисних пристроїв;

$\tau_5 = 1$ - при боковому освітленні;

Коефіцієнт запасу за табл.3 ДБН В.2.5-28-2006:

$$K_3 = 1,2$$

Визначимо геометричний коефіцієнт природної освітленості ϵ_6 . Для цього визначаємо кількість променів n_1 (рис. 1.1) та n_2 (рис. 1.2) що потрапляють в розрахункову точку "М", користуючись графіками Данилюка.

$$n_1 = 2,8$$

$$n_2 = 26$$

Тоді:

$$\epsilon_6 = 0,01 \cdot (n_1 \cdot n_2) = 0,01 \cdot (2,8 \cdot 26) = 0,73$$

Коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість хмарного неба (залежно від кутової висоти середини світлопрорізу $\Theta = 14,6^\circ$): $q = 0,65$

Коефіцієнт природного освітлення при боковому освітленні в розрахунковій точці "М" визначається за формулою:

$$\epsilon_p^6 = \left(\epsilon_6 \cdot q + \epsilon_{\text{буд}} \cdot R \right) \cdot r_1 \cdot \frac{\tau_0}{K_3} = 0,73 \cdot 0,65 \cdot 2,9 \cdot \frac{0,64}{1,2} = 0,73$$

де $\epsilon_{\text{буд}} = 0$; $R = 0$ - при відсутності протилежних будинків.

Оскільки $\epsilon = 0,73 > \epsilon_m = 0,45$, то природне освітлення приміщення достатнє.

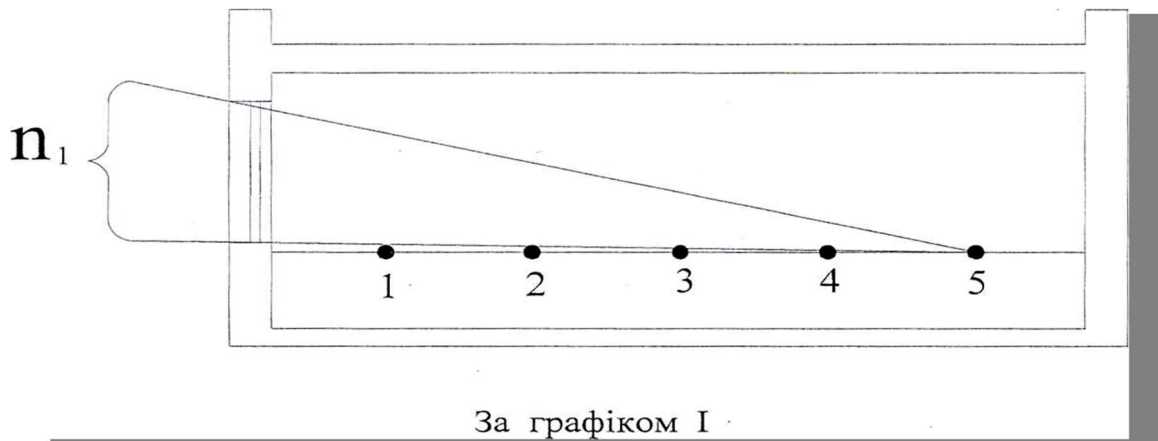


Рис. 1.1 Графік для визначення кількості променів n_1 .

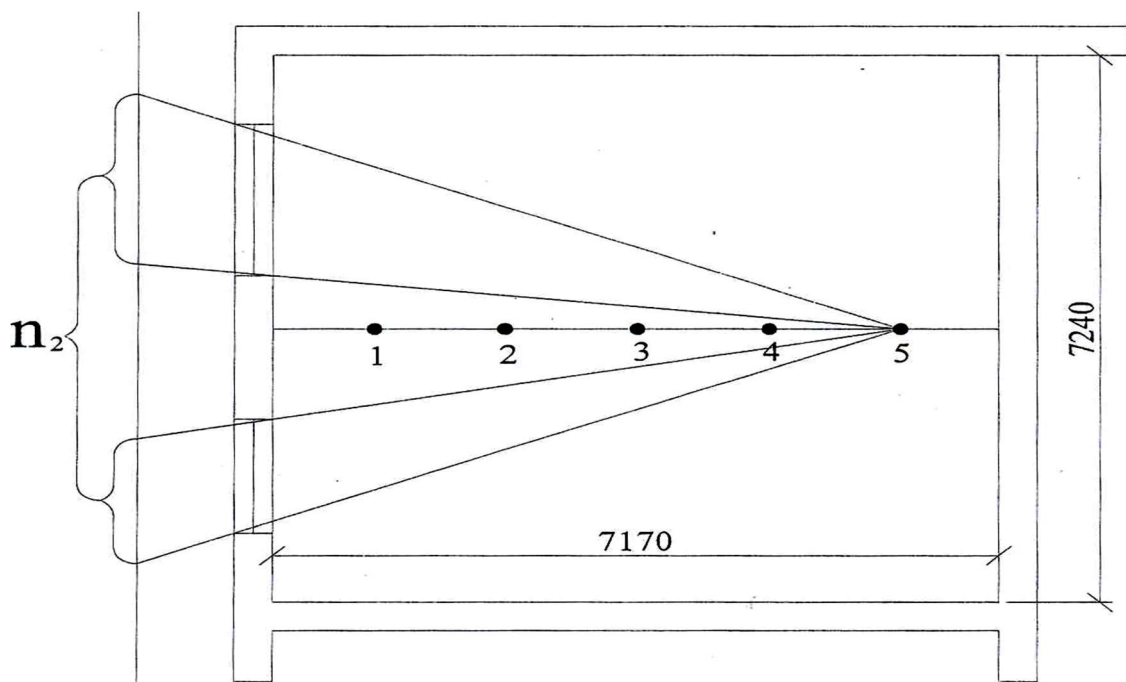


Рис. 1.2 Графік для визначення кількості променів n_2 .

1.7. Теплотехнічний розрахунок.

Вибір нормативних показників мікроклімату приміщення (за ДБН В.2.6-31:2006):

- температурна зона будівництва -1,
- мінімальне нормоване значення опору теплопередачі для зовнішньої стіни

житлової будівлі - $R_{q \min} = 2,0 (\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт})$;

- температура повітря в приміщенні $t_B = 20^\circ \text{C}$;

- відносна вологість повітря в приміщенні $\varphi_B=55\%$.

Розрахунок загального опору теплопередачі стіни – R_0 . Для забезпечення параметрів мікроклімату в приміщенні необхідно, щоб його конструкції мали відповідні теплозахисні властивості (не нижче мінімальної величини), тобто повинна виконуватися наступна нерівність:

Визначимо значення опору теплопередачі для двошарової стіни (повнотіла цегла ($\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta=0,25\text{м}$; $\lambda_1=0,52 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$) та пінополістерол ($\gamma=100 \text{ кг/м}^3$; $\delta_2=0,14\text{м}$; $\lambda_2=0,04 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$)).

Опір теплопередачі стіни за ф-лою 5 ДБН В.2.6-31:2006 [25]:

Перевіряємо умову:

$$R_0 = 3,98 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \geq R_{q,\text{min}} = 2,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Умова виконується. Опір теплопередачі стіни - достатній.

де:

$\delta_1 = 0,25\text{м}$ - товщина першого шару (з/б);

$\lambda_1 = 1,69 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ - теплопровідність першого шару (з/б);

$\delta_2 = 0,14\text{м}$ - товщина другого шару (пінополістерол);

$\lambda_2 = 0,04 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ - теплопровідність другого шару (пінополістерол);

Перевіряємо умову:

$$R_0 = 3,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \geq R_{q,\text{min}} = 2,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Умова виконується. Опір теплопередачі стіни - достатній.

2. Розрахунково-конструктивний розділ

В розділі проводиться розрахунок монолітної залізобетонної фундаментної плити (ГЖ «Мономах»), монолітної залізобетонної плити перекриття (ПК «Мономах»), балки перекриття, колони першого поверху та цегляної стіни [1,2,3,4,5,6,10,11,12,13,14].

2.1. Розрахунок плитного фундаменту.

Фундамент передбачено плитний, з закладанням на глибині 2,25 м від рівня спланованої поверхні.

2.1.1. Грунтові умови ділянки

Під всією подошвою фундаменту в межах товщі стискання залягають супісчані ґрунти з наступними характеристиками:

- питома вага $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$;
- кут внутрішнього тертя $\varphi = 22^\circ$;
- питома зчеплення $c = 1,0 \text{ т/м}^2$;
- модуль деформації $E = 2000 \text{ т/м}^2$;

2.1.2. Збір навантажень

Снігове навантаження за ДБН.В. 1.2-2:2006 на горизонтальну проекцію покриття визначається за формулою (граничне розрахункове значення):

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1,14 \cdot 1,32 = 1,5 \text{ кН/м}^2$$

де:

$\gamma_{fm} = 1,14$ - коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням снігового навантаження;

$S_0 = 1,32 \text{ кН/м}^2$ - характеристичне значення снігового навантаження для м. Червонограді;

$$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1;$$

$\mu = 1$ - при куті нахилу покрівлі $\alpha = 15^\circ < 25^\circ$;

$C_e = 1$, $C_{alt} = 1$ - коефіцієнти відповідно режиму експлуатації покрівлі та географічної висоти будівлі за п. 8.9- 8.10 ДБН.В. 1.2-2:2006.

Експлуатаційне значення снігового навантаження (використовується як змінне тривале навантаження):

$$S_e = \gamma_{fe} \cdot S_0 \cdot C = 0,49 \cdot 1,32 = 0,65 \text{ кН/м}^2$$

де $\gamma_{fe} = 0,49$ - коефіцієнт надійності за експлуатаційним значенням снігового навантаження при $g = 0,02$ (для споруд масового будівництва);

Квзіопостійне значення снігового навантаження (використовується як змінне короткочасне навантаження):

$$S_p = (0,4 \cdot S_0 - \bar{S}) \cdot C = (0,4 \cdot 1,32 - 0,16) \cdot 1 = 0,37 \text{ кН/м}^2$$

$$\text{де } \bar{S} = 0,16 \text{ кН/м}^2$$

Навантаження на перекриття (характеристичне значення):

- корисне навантаження: $y = 4 \text{ кН/м}^2$, постійна доля якого рівна

$$v_n = 0,7 \cdot 4 = 2,8 \text{ кН/м}^2, \text{ а короткочасна } v_k = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ кН/м}^2;$$

- постійне навантаження: $\xi = 1,5 \text{ кН/м}^2$ (вага стяжки товщиною $l = 4 \text{ см}$, вага конструкції підлоги та перегородок);

- повне навантаження $d = \xi + V = 5,5 \text{ кН/м}^2$;

- корисне навантаження на горищне перекриття, та підлогу підвалу: $V = 2,0 \text{ кН/м}^2$, постійна доля якого $y_n = 0,7 \cdot 2,0 = 1,4 \text{ кН/м}^2$, а короткочасна $y_k = 0,3 \cdot 2,0 = 0,6 \text{ кН/м}^2$; *Приблизне навантаження від ваги покрівлі $0,3 \text{ кН/м}$ Навантаження від ліфтової шахти: $(2 \cdot 4) \cdot 0,25 \cdot 25,5 \cdot 25 = 127,5 \text{ кН}$*

2.1.3. Розрахунок

Проводимо розрахунок фундаментної плити за допомогою програми Мономах 4.2. При чому розраховуємо окремо два деформаційні блоки будівлі: спочатку деформаційний блок, що складається з двох секцій будинку «тип 2», а потім деформаційний блок, що складається з єдиної кутової секції «тип 1». Розрахунок проводимо в два етапи:

- перший - складання конструктивної схеми будівлі в підпрограмі

«Компоновка»;

- другий - розрахунок фундаментної плити в підпрограмі «Плита»;

Задані характеристики: робоча арматура класу А400С (А-III), конструктивна – А240С (А-I), бетон – С16/20 (В20), товщина плити - 600мм.

Результати розрахунку представлено в формі таблиць характеристик матеріалів, екстремумів поєднання навантажень, переміщень та армування а також ізополя армування плити (Додаток 1).

За отриманими ізолініями площ арматури в напрямках x та y (см²/ м.п.) проводимо армування окремими сітками, див. лист креслень.

2.2 Розрахунок плити перекриття

Плиту перекриття проектуємо монолітною, нерозрізною. Товщина плити -100мм. Схему конструкції перекриття зображено на рис.2.1.



Рис.2.1. Схема конструкції перекриття

2.2.1. Збір навантажень

Збираємо навантаження на її площі перекриття і заносимо його значення в таблицю 2.1.

Постійна доля корисного навантаження:

$$v'_n = 0,7 \cdot 4 = 2,8 \text{ кН/м}^2, \quad v_n = 2,8 \cdot 1,2 = 3,36 \text{ кН/м}^2$$

Постійна доля корисного навантаження:

$$v'_x = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ кН/м}^2, \quad v_x = 1,2 \cdot 1,2 = 1,44 \text{ кН/м}^2$$

2.2.2. Розрахунок

Проводимо розрахунок плити перекриття за допомогою програми Мономах 4.2 підпрограмі «Плита»

Задані характеристики: робоча арматура класу А400С, конструктивна – А240С, бетон – С30/20, товщина плити - 100мм.

Табл. 2.1

Збір навантажень на плиту перекриття

№ п/п	Найменування	Характеристичне кН/м ²	Коеф. надійності	Граничне розрах. кН/м ²
	Постійне			
1.	Плитка, $\delta = 0,005\text{м}$, $\delta = 15 \text{ кН/м}^3$	0,08	1,3	од
2.	Цементно-піщана стяжка, $\delta = 0,05\text{л}$, $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0,9	1,3	1,15
3.	Навантаження від перегородок	0,5	1,3	0,65
	Всього постійне $g =$	1,5		1,9
	Корисне $v =$	4	1,2	4,8
	Повне $q =$	5,5		6,7

Результати розрахунку представлено в формі таблиць характеристик матеріалів, екстремумів поєднання навантажень, переміщень та армування а також ізополя армування плити.

За отриманими ізолініями площ арматури в напрямках x та y (см²/м.п.) проводимо армування окремими сітками, див. лист креслень.

2.3. Розрахунок з/б балки.

Проводимо розрахунок балки по осі II (9-11). Переріз балки $b \times h = 250 \times 400$ мм. Бетон – С25/30, арматура – А400С (робоча), та А240С (конструктивна). Розрахунковий проліт 6,425 м.

2.3.1. Збір навантажень

Навантаження на балки, що підтримують плити визначаємо приблизно за площами фігур, обмежених бісектрисами кутів контуру плити (рис.2.2).

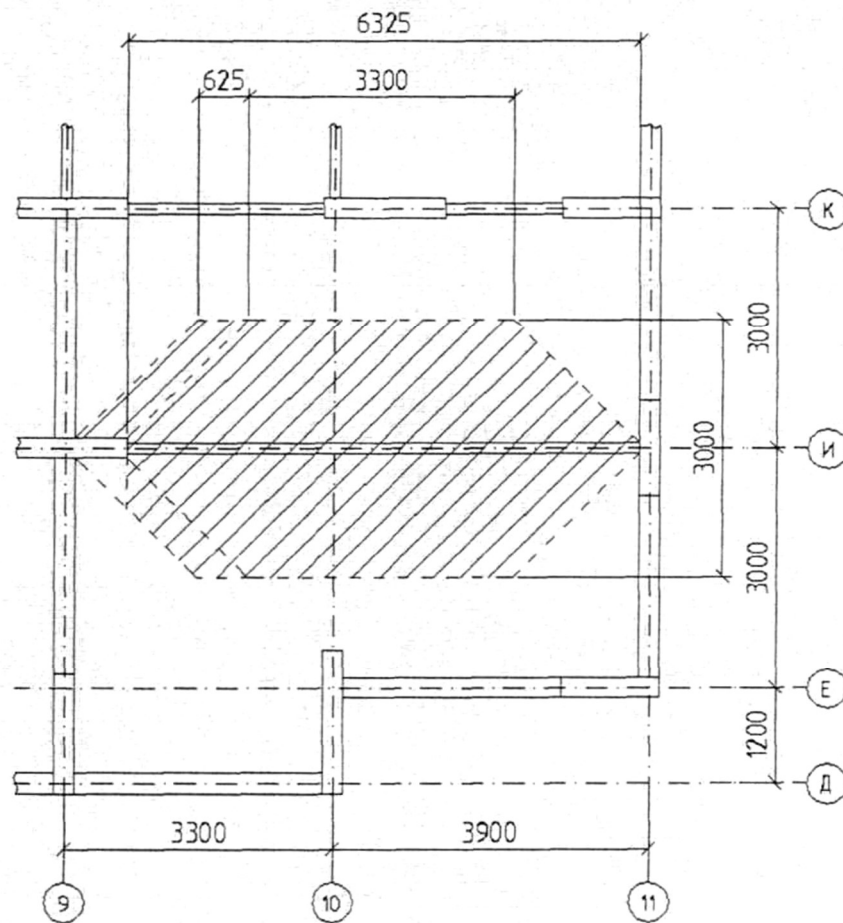


рис.2.2. Вантажна площа балки

Повне рівномірно-розподілене навантаження по площі плити:
- характеристичне:

$$q' = 5,5 + 2,5 = 8,0 \text{ кН/м}^2$$

де $g'_n = 0,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 25 = 2,5 \text{ кН/м}^2$ - навантаження від ваги плити;

- граничне розрахункове:

$$q = 6,7 + 2,75 = 9,45 \text{ кН/м}^2$$

$$g'_6 = 0,25 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 25 = 2,5 \text{ кН/м};$$

$$g_6 = g'_6 \cdot \gamma_f = 2,5 \cdot 1,1 = 2,75 \text{ кН/м};$$

2.3.2. Статичний розрахунок.

Згинальні моменти в серединній частині балки:

$$M' = 2 \cdot \frac{q' \cdot l_1 \cdot (3 \cdot l_2^2 - l_1^2)}{49} + \frac{g'_6 \cdot l_2^2}{8} = 2 \cdot \frac{8 \cdot 3 \cdot (3 \cdot 6,425^2 - 3^2)}{49} + \frac{2,5 \cdot 6,425^2}{8} = 125 \text{ кНм};$$

$$Q' = \frac{1}{4} \cdot q' \cdot l_1 \cdot (2 \cdot l_2 - l_1) + \frac{1}{2} \cdot g'_6 \cdot l_2 = \frac{1}{4} \cdot 8 \cdot 3 \cdot (2 \cdot 6,425 - 3) + \frac{1}{2} \cdot 2,5 \cdot 6,425 = 67 \text{ кН};$$

$$M = 2 \cdot \frac{q \cdot l_1 \cdot (3 \cdot l_2^2 - l_1^2)}{49} + \frac{g_6 \cdot l_2^2}{8} = 2 \cdot \frac{9,45 \cdot 3 \cdot (3 \cdot 6,425^2 - 3^2)}{49} + \frac{2,75 \cdot 6,425^2}{8} = 147 \text{ кНм};$$

$$Q = \frac{1}{4} \cdot q \cdot l_1 \cdot (2 \cdot l_2 - l_1) + \frac{1}{2} \cdot g_6 \cdot l_2 = \frac{1}{4} \cdot 9,45 \cdot 3 \cdot (2 \cdot 6,425 - 3) + \frac{1}{2} \cdot 2,75 \cdot 6,425 = 79 \text{ кН};$$

2.3.3. Розрахунок нормальних перерізів.

Характеристики матеріалів:

Бетон С25/30:

$$f_{cd} \cdot \gamma_{b2} = 17 \cdot 0,9 = 15,3 \text{ МПа}; \quad f_{ctd} \cdot \gamma_{b2} = 1,2 \cdot 0,9 = 1,08 \text{ МПа}.$$

Арматура А400С: $f_{yd} = 365 \text{ МПа};$

А240С: $f_{yd} = 225 \text{ МПа}.$

Розрахунок проводимо, як для таврового перерізу (з врахуванням плити перекриття).

Робоча висота перерізу:

$$\text{де } g_n = g_n' \cdot \gamma_f = 2,5 \cdot 1,1 = 2,75 \text{ кН/м}^2.$$

Навантаження від ваги балки:

$$h_0 = h - a_s = 50 - 5 = 45 \text{ см}$$

Визначимо положення нейтральної осі:

$$\begin{aligned} M &= 147 \text{ кН} \cdot \text{м} < f_{cd} \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f') = \\ &= 15,3 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 0,1 \cdot (0,45 - 0,5 \cdot 0,1) = 367,2 \text{ кН} \cdot \text{м}, \end{aligned}$$

отже нейтральна вісь проходить в полиці.

Граничне значення відносної висоти стиснутої зони бетону:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,73}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,73}{1,1}\right)} = 0,59;$$

де:

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot f_{cd} = 0,85 - 0,008 \cdot 15,3 = 0,73$$

Відносний статичний момент стиснутої зони:

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{147 \cdot (100)}{15,3 \cdot (0,1) \cdot 60 \cdot 45^2} = 0,08, \text{ тоді } \xi = 0,08, \zeta = 0,958$$

Необхідна площа перерізу арматури:

$$A_{s,nec} = \frac{M}{\zeta \cdot h_0 \cdot f_{cd}} = \frac{147 \cdot (100)}{0,988 \cdot 45 \cdot 365 \cdot (0,1)} = 9,34 \text{ см}^2;$$

Приймаємо робочу арматуру 3Ø22 А400С, $A_s = 11,4 \text{ см}^2$

Визначимо величини звисів

$$\text{при } h_f' = 10 \text{ см} \geq 0,1 \cdot h = 0,1 \cdot 50 = 5 \text{ см} \rightarrow b_f' = 6 \cdot h_f' = 60 \text{ см}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,4}{25 \cdot 45} \cdot 100\% = 1\%;$$

Конструктивна арматура в верхній частині перерізу 2Ø12 А400С.

2.3.4. Розрахунок похилих перерізів.

Коефіцієнти $\varphi_{b2} = 2$, $\varphi_{b3} = 0,6$, $\varphi_{b4} = 1,5$ - для важкого бетону

Робоча висота перерізу:

$$h_0 = h - a_s = 50 - 5 = 45 \text{ см}$$

Поперечна сила, що сприймається бетоном:

$$Q_b = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0,2) \cdot 1,08 \cdot (0,1) \cdot 25 \cdot 45 = 88 \text{ кН},$$

де:

$$\varphi_f = 0,75 \cdot \frac{(b'_f - b)h'_f}{b \cdot h_0} = 0,75 \cdot \frac{(55 - 25)10}{25 \cdot 45} = 0,2;$$

Визначимо положення нейтральної осі:

$$\begin{aligned} M &= 147 \text{ кН} \cdot \text{м} < f_{cd} \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = \\ &= 15,3 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 0,1 \cdot (0,45 - 0,5 \cdot 0,1) = 367,2 \text{ кН} \cdot \text{м}, \end{aligned}$$

отже нейтральна вісь проходить в поличці. Граничне значення відносної висоти стиснутої зони бетону:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,73}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,73}{1,1}\right)} = 0,59;$$

$$\text{де } \omega = \alpha - 0,008 \cdot f_{cd} = 0,85 - 0,008 \cdot 15,3 = 0,73$$

Відносний статичний момент стиснутої зони:

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{147 \cdot (100)}{15,3 \cdot (0,1) \cdot 60 \cdot 45^2} = 0,08, \text{ тоді } \xi = 0,08, \zeta = 0,958$$

Необхідна площа перерізу арматури:

$$A_{s,nec} = \frac{M}{\zeta \cdot h_0 \cdot f_{cd}} = \frac{147 \cdot (100)}{0,988 \cdot 45 \cdot 365 \cdot (0,1)} = 9,34 \text{ см}^2;$$

Приймаємо робочу арматуру 3Ø22 А400С, $A_s = 11,4 \text{ см}^2$,

процент армування:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,4}{25 \cdot 45} \cdot 100\% = 1\%;$$

Конструктивна арматура в верхній частині перерізу 2Ø12 А400С.

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{304953}{26,4} = 11551 \text{ см}^3;$$

Положення нульової лінії перерізу при розтягнутій нижній зоні визначасмо з умови:

$$S'_{b_0} + \alpha \cdot S'_{s_0} - \alpha \cdot S_{s_0} = \frac{(h-x) \cdot A_{bt}}{2};$$

де S'_{b_0} - статичний момент бетону стиснутої зони відносно нейтральної осі:

$$S'_{b_0} = b \cdot x \cdot 0,5 \cdot x = 25 \cdot x \cdot 0,5 \cdot x = 12,5 \cdot x^2$$

$\alpha \cdot S'_{s_0}$ - статичний момент арматури стиснутої зони відносно нейтральної осі:

$$\alpha \cdot S'_{s_0} = \alpha \cdot A \cdot (x - 0,5 \cdot h) = 6,33 \cdot 2,26 \cdot (x - 0,5 \cdot 50) = 14,3 \cdot x - 357,6;$$

$\alpha \cdot S_{s_0}$ - статичний момент арматури розтягнутої зони відносно нейтральної осі:

$$\alpha \cdot S_{s_0} = \alpha \cdot A_s \cdot (0,5 \cdot h - x) = 6,3 \cdot 11,4 \cdot (25 - x) = 1795,5 - 71,8 \cdot x$$

A_{bt} - площа розтягнутої зони бетону:

$$A_{bt} = b(h-x) = 25(50-x) = 1250 - 25 \cdot x;$$

Підставляючи значення отримаємо:

$$12,5 \cdot x^2 + 14,3x - 357,6 - 1795,5 + 71,8x = \frac{(50-x) \cdot (1250 - 25x)}{2};$$

$$x = 5 \text{ см}$$

Уточнюємо значення A_{bt} і x :

$$A_{bt} = b \cdot x = 25 \cdot 5 = 125 \text{ см}^2$$

$$12,5 \cdot x^2 + 14,3x - 357,6 - 1795,5 + 71,8x = \frac{(50-x) \cdot 125}{2};$$

$$x = 15,4 \text{ см}$$

Момент опору приведенного перерізу (з врахуванням непружних деформацій бетону) для крайнього нижнього розтягнутого волокна:

$$W_{pl} = \frac{2 \cdot (I_{b_0} + \alpha \cdot I_{s_0} + \alpha \cdot I'_{s_0})}{h-x} + S_{b_0} = \frac{2 \cdot (260417 + 2126 + 1540)}{50 - 15,4} + 14964 = 30229 \text{ см}^3$$

де:

$$I_{b0} = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{25 \cdot 50^3}{12} = 260417 \text{ м}^4;$$

$$\alpha \cdot I_{s0} = \alpha \cdot A_s (h - x - a_s)^2 = 6,3 \cdot 11,4 (50 - 15,4 - 5)^2 = 2126 \text{ см}^4$$

$$\alpha \cdot I'_{s0} = \alpha \cdot A'_s (x - a'_s)^2 = 6,3 \cdot 2,26 (15,4 - 5)^2 = 1540 \text{ см}^4;$$

$$S_{b0} = b \cdot (h - x) (h - x - 0,5 \cdot (h - x)) = 25 \cdot (50 - 15,4) (50 - 15,4 - 0,5 \cdot (50 - 15,4)) = ; \\ = 14964 \text{ см}^3$$

2.3.6. Розрахунок тріщиностійкості балки.

Зусилля в арматурі:

$$P = \sigma_s \cdot A_s + \sigma'_s \cdot A'_s = 40 \cdot (0,1) (11,4 + 2,26) = 54,64 \text{ кН}$$

де: $\sigma_s = \sigma'_s = 40 \text{ МПа}$

Ексцентриситет прикладання зусилля обтиску бетону відносно його центру ваги:

$$e_{op} = \frac{-\sigma_s \cdot A_s \cdot y_s + \sigma'_s \cdot A'_s \cdot y'_s}{P} = \frac{-40 \cdot (0,1) \cdot 11,4 \cdot 20 + 40 \cdot (0,1) \cdot 2,26 \cdot 20}{54,64} = 13,4 \text{ см}$$

Відстань від центра ваги приведенного перерізу до ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони, тріщиностійкість якої перевіряється (верхня ядрова точка):

$$r = W_{red} / A_{red} = 11551 / 1211 = 9,5 \text{ см}$$

Момент зусилля P відносно осі, що проходить через ядрову точку:

$$M_{zp} = P \cdot (e_{op} + r) = 54,64 \cdot (13,4 + 9,5) = 1251 \text{ кНсм}$$

Згинальний момент, що сприймається нормальним перерізом при утворенні тріщин:

$$M_{crc} = f_{ctd} \cdot W_{pl} + M_{zp} = 1,8 \cdot (0,1) \cdot 30229 + 1251 = 7654 \text{ кН} \cdot \text{см} = 74,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Перевіряємо умову тріщиностійкості:

$$M_r = 147 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{crc} = 74,6 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Тріщини будуть утворюватися. Необхідно виконати розрахунок по короткочасному розкриттю тріщин.

Ширина розкриття тріщин:

$$a_{cr} = \delta \cdot \varphi_l \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{40}{2,06 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,01) \cdot \sqrt[3]{25} = 0,028 \text{ мм}$$

де:

$\delta = 1$ - для згинаних елементів;

$\varphi_l = 1$ - при врахунку короткотривалої дії навантаження;

$\eta = 1$ - при арматурі періодичного профілю;

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{11,4}{25 \cdot 45} = 0,01 < 0,02 \text{ - процент армування балки;}$$

$d = 25 \text{ мм}$ - діаметр арматури;

Оскільки $a_{cr} = 0,028 \text{ мм} < [a_{cr}] = 0,3 \text{ мм}$, розкриття тріщин не перевищує гранично-допустимого значення.

2.3.7. Розрахунок прогинів.

Розрахунок прогинів виконуємо при $\gamma_f = 1$

Момент від короткочасного навантаження:

$$M_k = 2 \cdot \frac{q_k \cdot l_1 \cdot (3 \cdot l_2^2 - l_1^2)}{49} = 2 \cdot \frac{(4 \cdot 0,7) \cdot 3 \cdot (3 \cdot 6,425^2 - 3^2)}{49} = 40 \text{ кНм}$$

Момент від пост. і тривалого навантаження:

$$M_l = M^l - M_k = 125 - 40 = 85 \text{ кНм}$$

Кривизна від короткочасної дії повного навантаження:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M}{h_0 \cdot z} \cdot \left[\frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) b \cdot h_0 \cdot E_b \cdot v} \right] = \frac{125 \cdot (100)}{45 \cdot 40,4} \cdot \left[\frac{0,59}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 11,4} + \frac{0,9}{(0,27 + 0,03) 25 \cdot 45 \cdot 3250 \cdot 0,45} \right] = 2,38 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}}$$

де:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m = 1,25 - 1,1 \cdot 0,6 = 0,59$$

$$\psi_m = \frac{f_{ctd} \cdot W_{pl}}{M_{гр} + M_r} = \frac{1,8 \cdot (0,1) \cdot 30229}{1259 + 7650} = 0,6$$

$\psi_b = 0,9$ - для важкого бетону;

$\nu = 0,45$ - при короткочасній дії навантаження;

$$\varphi_f = \frac{(b'_f - b)h'_f + \frac{\alpha}{2 \cdot \nu} \cdot A'_s}{b \cdot h_0} = \frac{(55 - 25)10 + \frac{0,85}{2 \cdot 0,45} \cdot 2,26}{25 \cdot 45} = 0,27;$$

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5 \cdot (\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}} = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,12 + 0,24)}{10 \cdot 0,01 \cdot 0,85}} = 0,03;$$

$$\delta = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot f_{ctd}} = \frac{125 \cdot (100)}{25 \cdot 45^2 \cdot 22 \cdot (0,1)} = 0,12;$$

$$\lambda = \varphi_f \cdot \left(1 - \frac{h'_f}{2 \cdot h_0}\right) = 0,27 \cdot \left(1 - \frac{10}{2 \cdot 45}\right) = 0,24;$$

$$z = h_0 \cdot \left[1 - \frac{\frac{h'_f}{h_0} \cdot \varphi_f + \xi^2}{2 \cdot (\varphi_f + \xi)}\right] = 45 \cdot \left[1 - \frac{\frac{10}{45} \cdot 0,27 + 0,03^2}{2 \cdot (0,27 + 0,03)}\right] = 40,4 \text{ см}$$

Кривизна від короткочасної дії постійних і тривалих навантажень:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M_l}{h_0 \cdot z} \cdot \left[\frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi)b \cdot h_0 \cdot E_b \cdot \nu}\right] = \frac{85 \cdot (100)}{45 \cdot 40,4} \cdot \left[\frac{0,59}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 11,4} + \frac{0,9}{(0,27 + 0,03)25 \cdot 45 \cdot 3250 \cdot 0,45}\right] = 1,75 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}}$$

де:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m = 1,25 - 1,1 \cdot 0,6 = 0,59$$

$$\psi_m = \frac{f_{ctd} \cdot W_{pl}}{M_{гр} + M_r} = \frac{1,8 \cdot (0,1) \cdot 30229}{1259 + 7650} = 0,6$$

$\psi_b = 0,9$ - для важкого бетону;

$\nu = 0,45$ - при короткочасній дії навантаження;

$$\varphi_f = \frac{(b'_f - b)h'_f + \frac{\alpha}{2 \cdot \nu} \cdot A'_s}{b \cdot h_0} = \frac{(55 - 25)10 + \frac{0,85}{2 \cdot 0,45} \cdot 2,26}{25 \cdot 45} = 0,27;$$

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5 \cdot (\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}} = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5(0,12 + 0,24)}{10 \cdot 0,01 \cdot 0,85}} = 0,03$$

$$\delta = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot f_{ctd}} = \frac{125 \cdot (100)}{25 \cdot 45^2 \cdot 22 \cdot (0,1)} = 0,12;$$

$$\lambda = \varphi_f \cdot \left(1 - \frac{h'_f}{2 \cdot h_0}\right) = 0,27 \cdot \left(1 - \frac{10}{2 \cdot 45}\right) = 0,24;$$

$$z = h_0 \cdot \left[1 - \frac{\frac{h'_f}{h_0} \cdot \varphi_f + \xi^2}{2 \cdot (\varphi_f + \xi)}\right] = 45 \cdot \left[1 - \frac{\frac{10}{45} \cdot 0,27 + 0,03^2}{2 \cdot (0,27 + 0,03)}\right] = 40,4 \text{ см}$$

Кривизна від тривалої дії постійних і тривалих навантажень:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{M_l}{h_0 \cdot z} \cdot \left[\frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) b \cdot h_0 \cdot E_b \cdot \nu}\right] = \frac{85 \cdot (100)}{45 \cdot 40,3} \cdot \left[\frac{0,77}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 11,4} + \frac{0,9}{(0,28 + 0,03) 25 \cdot 45 \cdot 3250 \cdot 0,15}\right] = 3,22 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}}$$

де:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m = 1,25 - 0,8 \cdot 0,6 = 0,77$$

$$\varphi_m = \frac{R_{bl,ser} \cdot W_{pl}}{M_{ep} + M_r} = \frac{1,8 \cdot (0,1) \cdot 30229}{1259 + 7650} = 0,6$$

$\psi_b = 0,9$ - для важкого бетону;

$\nu = 0,15$ - при тривалій дії навантаження;

$$\varphi_f = \frac{(b'_f - b) h'_f + \frac{\alpha}{2 \cdot \nu} \cdot A'_s}{b \cdot h_0} = \frac{(55 - 25) 10 + \frac{0,85}{2 \cdot 0,15} \cdot 2,26}{25 \cdot 45} = 0,28;$$

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5 \cdot (\delta + \lambda)}{10 \cdot \mu \cdot \alpha}} = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,12 + 0,25)}{10 \cdot 0,01 \cdot 0,85}} = 0,03;$$

$$\delta = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot f_{ctd}} = \frac{125 \cdot (100)}{25 \cdot 45^2 \cdot 22 \cdot (0,1)} = 0,12;$$

$$\lambda = \varphi_f \cdot \left(1 - \frac{h'_f}{2 \cdot h_0}\right) = 0,28 \cdot \left(1 - \frac{10}{2 \cdot 45}\right) = 0,25;$$

$$z = h_0 \cdot \left[1 - \frac{\frac{h'_f}{h_0} \cdot \varphi_f + \xi^2}{2 \cdot (\varphi_f + \xi)}\right] = 45 \cdot \left[1 - \frac{\frac{10}{45} \cdot 0,28 + 0,03^2}{2 \cdot (0,28 + 0,03)}\right] = 40,3 \text{ см};$$

Повна кривизна:

$$\left(\frac{1}{r}\right) = \left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 = (2,38 - 1,73 + 3,22) \cdot 10^{-5} = 3,87 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}}$$

Прогин балки:

$$f = \frac{5}{48} \cdot \left(\frac{1}{r}\right) \cdot l^2 = \frac{5}{48} \cdot 3,87 \cdot 10^{-5} \cdot 642,5^2 = 1,66 \text{ см}$$

Відносний прогин балки $f/l_0 = 1,66/642,5 = 1/387 < 1/200$, тобто не перевищує допустимого.

2.4. Розрахунок центрально-стиснутої з/б колони першого поверху.

Проводимо розрахунок колони по осі 9-й. Переріз $b \times h = 1500 \times 250$ мм.
Бетон – С20/30, арматура – А400С (робоча), та А240С (конструктивна).

2.4.1. Збір навантажень.

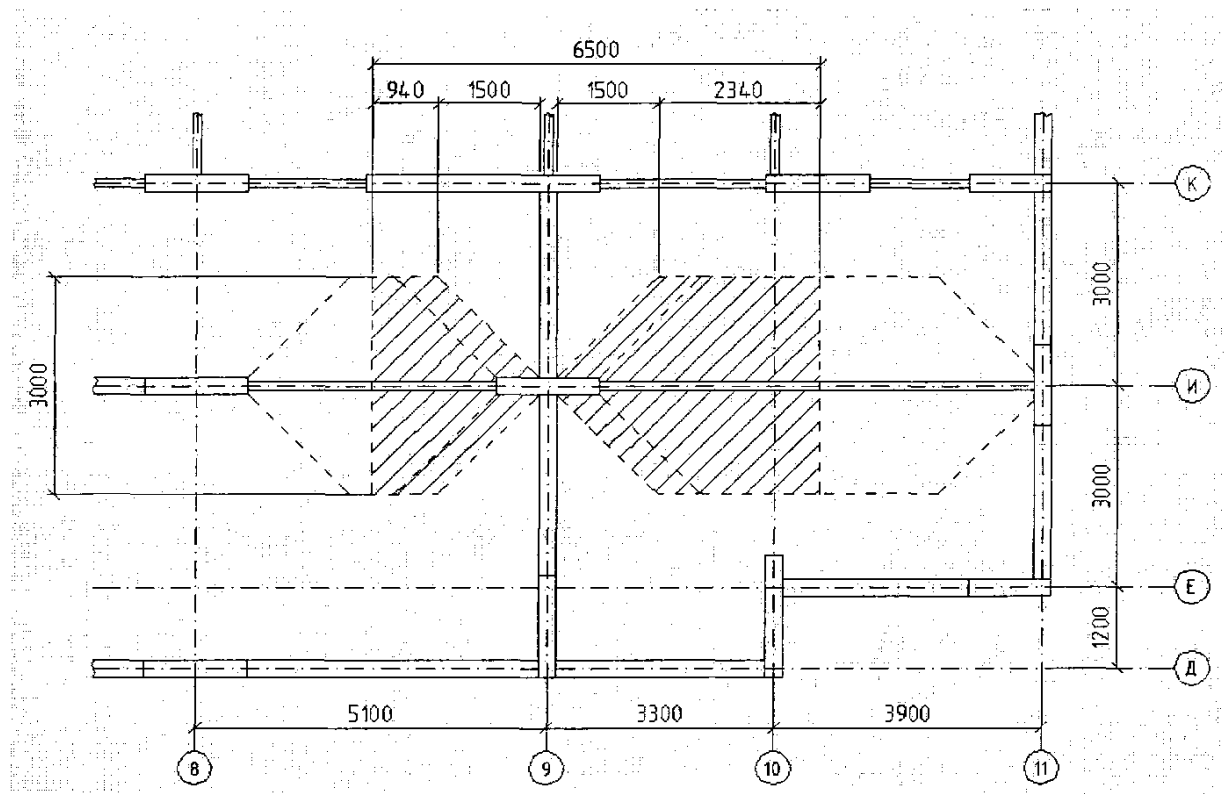


Рис. 2.3 До збору навантажень на колону

Коефіцієнт сполучень для корисного навантаження при кількості перекриттів $n = 8 > 1$:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,86 - 0,4}{\sqrt{8}} = 0,56$$

де:

$n = 8$ - кількість перекриттів;

$$\psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{15/9}} = 0,86 \text{ - коефіцієнт поєднання при одному}$$

перекритті;

$$A = 6,5 \times 3 - 1,5 \cdot 1,5 \cdot 2 = 15 \text{ м}^2 \text{ - вантажна площа;}$$

$$A_1 = 9 \text{ м}^2 \text{ - за п.6.8 ДБН В.1.2-2:2006;}$$

Навантаження на колону першого поверху зводимо в таблицю 2.2, враховуючи попередньо визначений коефіцієнт поєднання $\psi_{n1} = 0,56$.

Збір навантажень на колону

Таблиця 2.2.

№ п/п	Найменування	Характеристичне кН/м ²	Коеф. надійності	Граничне розрах. кН/м ²
	Постійне			
1.	Від плити перекриття: $n = 1 (25 \cdot 0,1 \cdot 1)$: $n = 8$:	2,5 20,0	1,1	2,75 22,0
2.	Постійне на перекриття: $n = 1$: $n = 8$:	1,5 12,0		1,9 15,2
3.	Від балок: $n = 1 (25 \cdot 0,25 \cdot 0,4 \cdot 8,125/15)$: $n = 8$:	1,35 10,8	1,1	1,48 11,8
4.	Від колони $n = 1 (25 \cdot 1,5 \cdot 0,25 \cdot 3/15)$: $n = 8$:	1,87 15,0	1,1	2,06 16,5
	Всього постійне $g_{n=1} =$ $g = g_{n=8} =$	7,22 57,8		8,19 65,5
5.	Корисне повне (з врахуванням ψ_{n1}): $v_{n=1} =$ $v = v_{n=8} =$ в тому числі: -корисне тривале v_l -корисне короткочасне v_k	2,24 17,92 12,54 5,38	1,2	2,69 21,52 15,06 6,46
	Повне (при $n = 8$) $q =$	75,72		87,02
	Постійне та тривале (при $n = 8$) $q_l =$	70,34		81,56

2.4.2. Визначення зусиль в перерізі колони на рівні підлоги підвалу.

Розрахункове стискуюче зусилля від повного навантаження:

$$N = q \cdot A = 87,02 \cdot 15 = 1305 \text{ кН};$$

Розрахункове стискуюче зусилля від постійного та тривалого навантаження:

$$N_l = q_l \cdot A = 81,56 \cdot 15 = 1223 \text{ кН};$$

Згинальний момент в перерізі колони від різниці навантажень на колону з правого та лівого боку:

$$M = q_{n=1} \cdot (A_1 - A_2) \cdot e = 10,88 \cdot 4,5 \cdot 0,7 = 34,3 \text{кНм}$$

$$M_1 = q_{l(n=1)} \cdot (A_1 - A_2) \cdot e = 10,19 \cdot 4,5 \cdot 0,7 = 32,1 \text{кНм}$$

де: $A_1 = 9,75 \text{м}^2$, $A_2 = 5,25 \text{м}^2$ - вантажна площа зліва та справа від колони.

2.4.3. Розрахунок колони.

Розрахункова довжина колони при монолітному перекритті та відношенні ширини до висоти будинку $B_c/H_c = 13,8/25,4 = 1/1,8 > 1/3$:

$$l_0 = 0,7 \cdot H = 0,7 \cdot 3 = 2,1 \text{м};$$

Ексцентриситет поздовжньої сили:

$$e_0 = M/N + e_a = 34,3/1305 + 0,05 = 0,076 \text{м};$$

де: $e_a = h/30 = 1,5/30 = 0,05 \text{м}$ - випадковий ексцентриситет

Радіус інерції перерізу:

$$i = \sqrt{\frac{h^2}{12}} = \sqrt{\frac{150^2}{12}} = 43,3 \text{см}$$

Оскільки відношення $l_0/i = 210/43,3 = 4,8 < 14$, то вплив прогину елемента на його міцність можна не враховувати ($\eta = 1$).

Розрахунковий ексцентриситет:

$$e = e_0 \cdot \eta + \frac{h}{2} - a = 0,076 \cdot 1 + 0,75 - 0,05 = 0,776 \text{м};$$

Висота стисненої зони бетону:

$$x = \frac{N}{f_{cd} \cdot b} = \frac{1305}{15,3 \cdot (0,1) \cdot 25} = 34 \text{см}$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{34}{115} = 0,29 < \xi_R = 0,59$$

Необхідна площа арматури:

$$A'_s = \frac{N \cdot e - f_{cd} \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{f_{cd} \cdot (h_0 - a')} = \frac{1305 \cdot 77,6 - 1,53 \cdot 25 \cdot 34 \cdot (115 - 0,5 \cdot 34)}{36,5 \cdot (115 - 35)} < 0$$

Тоді

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x + f_{yd} \cdot A'_s - N}{f_{yd}} = \frac{1,53 \cdot 25 \cdot 34 - 1305}{36,5} < 0.$$

Оскільки за результатами розрахунку площа виявилась від'ємною,

то армуємо переріз за конструктивними вимогами. Оскільки товщина колони $b = 250\text{мм} \geq 250\text{мм}$, то мінімальний розмір поздовжньої арматури – $\varnothing 16\text{мм}$. Мінімальний процент армування колони при $l_0/i = 210/43,3 = 4,8 < 17$ – $\mu = 0,05\%$. Максимальна відстань між поздовжніми стержнями складає 400 мм. Поперечні стержні встановлюємо без розрахунку, але за умови: $s_{\text{max}} = 15 \cdot d = 15 \cdot 16 = 250\text{мм}$ (для вязаних каркасів).

Отже приймаємо переріз колони (рис. 2.4):

- поздовжня арматура - $10\varnothing 16\text{A}400\text{C}$ (А-III);
- поперечні хомути (в'язана арматура) – $\varnothing 8\text{A}240\text{C}$ (А-I), $s = 250\text{мм}$,
 $a_w = 15\text{мм}$.

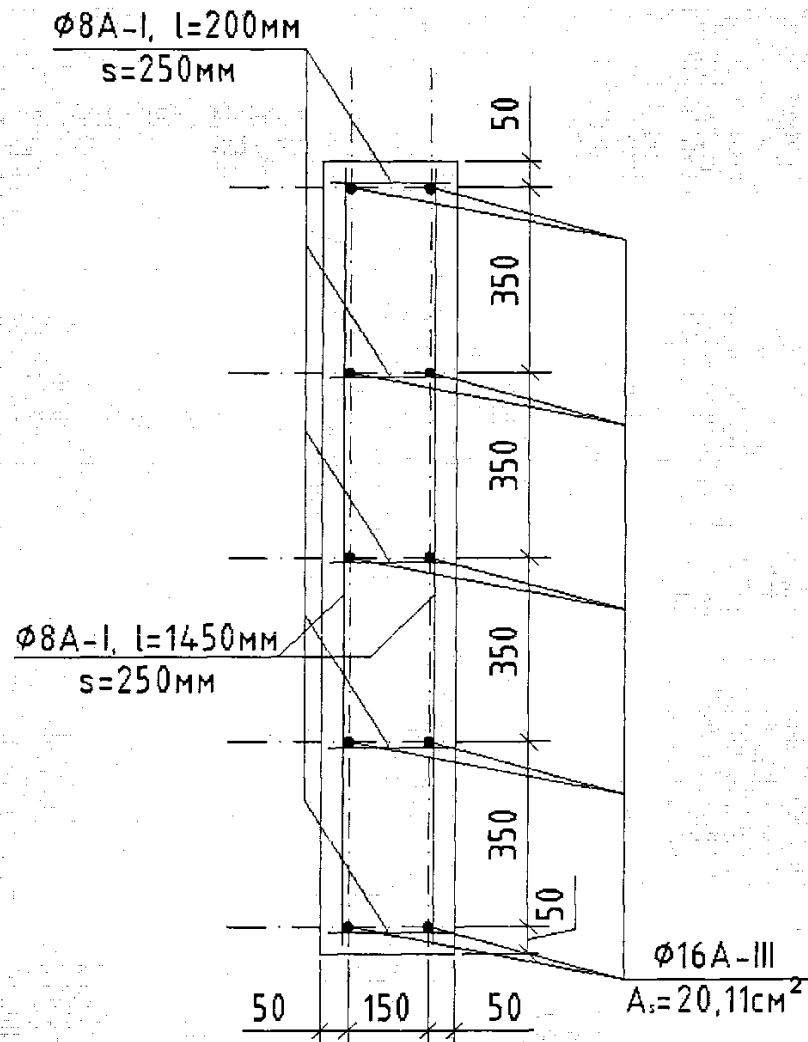


Рис. 2.4 Поперечний переріз колони 9-И

2.5. Розрахунок цегляної стіни.

Проводимо розрахунок фрагмента стіни $l \times b = 2700 \times 250 \text{ мм}$, в осях Е-І(9) зображеної на рис.2.5. Марка цегли М150, марка розчину М100.

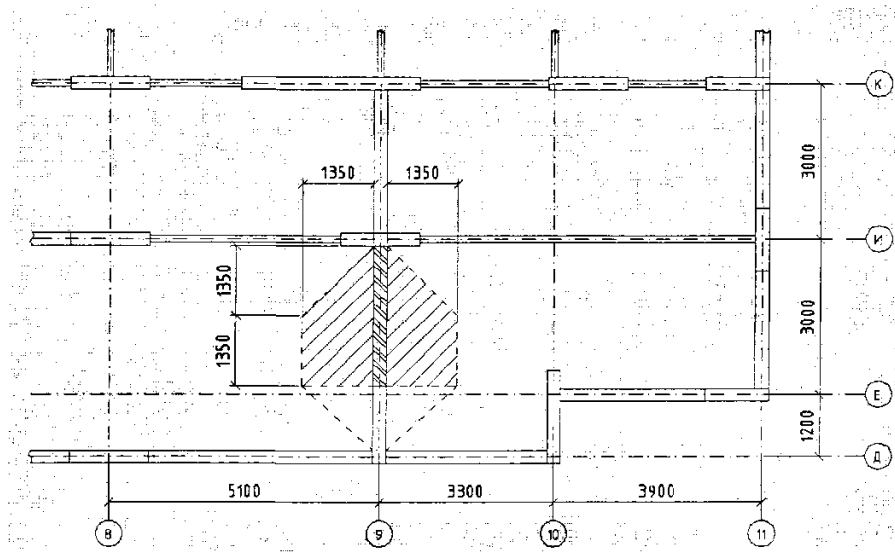


рис.2.5. Стіна І-Е(9)

2.4.1. Збір навантажень.

Постійне навантаження від власної ваги цегляної кладки:

$$N_1 = b \times l \times h \times \gamma \cdot \gamma_f = 0,25 \times 2,7 \times 23,25 \times 18 \cdot 1,1 = 310 \text{ кН};$$

Постійне навантаження від перекриттів:

$$N_2 = g_{\text{пер}} \cdot A = (22 + 15,2) \cdot 5,5 = 205 \text{ кН};$$

Коефіцієнт сполучень для корисного навантаження при кількості перекриттів $n = 8 > 1$:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{1 - 0,4}{\sqrt{8}} = 0,61$$

де:

$n = 8$ - кількість перекриттів;

$\psi_{A1} = 1$ - коефіцієнт поєднання при одному перекритті, при

$$A = 1,35^2 \times 3 = 5,5 \text{ м}^2 < A_1 = 9 \text{ м}^2$$

Корисне навантаження на перекриття:

$$N_3 = n \cdot v \cdot \gamma_f \cdot \psi_{n1} \cdot A = 8 \cdot 4 \cdot 1,2 \cdot 0,61 \cdot 5,5 = 129 \text{ кН}$$

Корисне тривале навантаження на перекриття:

$$N_{3l} = n \cdot (\nu \cdot 0,7) \cdot \gamma_f \cdot \psi_{nl} \cdot A = 8 \cdot 4 \cdot 0,7 \cdot 1,2 \cdot 0,61 \cdot 5,5 = 90 \text{кН}$$

Повне навантаження на стіну:

$$N = 310 + 205 + 129 = 644 \text{кН}$$

Постійне і тривале навантаження на стіну:

$$N_l = 310 + 205 + 90 = 605 \text{кН}$$

2.4.2. Розрахунок.

Стіну розраховуємо, як центрально-завантажену, за формулою 10 СніП II-22-81:

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A;$$

Розрахункова висота:

$$l_0 = 0,8 \cdot H = 0,8 \cdot 3 = 2,4 \text{м};$$

Гнучкість стіни:

$$\lambda_l = l_0 / h = 2,4 / 0,25 = 9,6;$$

Коефіцієнти:

$$\eta = 0, \text{ при } \lambda_l = 9,6 < 10;$$

$e_{0g} = 0$ - для центрально завантажених елементів;

$$m_g = 1 - \eta \cdot \frac{N_l}{N} \left(1 + \frac{1,2 \cdot e_{0g}}{h} \right) = 1 - 0 \cdot \frac{605}{644} \left(1 + \frac{1,2 \cdot 0}{0,25} \right) = 1;$$

Пружна характеристика кладки за табл.15 СніП II-22-81:

$$\alpha = 1000;$$

Коефіцієнт поздовжнього згину за табл.18 СніП II-22-81:

$$\varphi = 0,89;$$

Розрахунковий опір кладки за табл.2 СніП II-22-81, при марках цегли М150, а розчину М100:

$$R = 2,2 \text{МПа}$$

Перевіримо міцність кладки стіни:

$$m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A = 1 \cdot 0,89 \cdot 2,2 \cdot (0,1) \cdot (25 \cdot 270) = 1321 \text{кН} > N = 644 \text{кН}$$

Отже міцність цегляної кладки – достатня. Армування стіни не потрібне.

3. Технологічно-організаційний розділ

В дипломному проекті розроблено технологію бетонування монолітного залізобетонного міжповерхового перекриття [16,17,18,19,20,21,22].

3.1. Опалубочні роботи.

Для бетонування перекриття використовується розбірно-переставна опалубка, що складається з інвентарних фанерних щитів, металевих підтримуючих елементів та кріплення. За підтримуючі елементи використовуються інвентарні сталеві розсувні стійки, на які встановлюють сталеві ригелі, по яких влаштовуються сталеві прогони-схватки, що утворюють балочну клітку нормального типу. По цій балочній клітці встановлюються опалубочні щити.

Поступаючи на об'єкт опалубка повинна бути маркована. Послідовність установки опалубки вказується в технологічній карті на опалубочні роботи або схемі організації опалубних робіт.

Місце установки опалубних стійок повинне бути очищене від сміття і пилу. При установці опалубки слід звертати особливу увагу на вертикальність і горизонтальність елементів. При заготовці фанерних елементів фанерно-металевої опалубки допустиме відхилення розмірів становить ± 1 мм по довжині і ширині щитів і каркасів.

Щити опалубки виготовляються з вологостійкої фанери ФСФ товщиною 21 мм та розмірами 2500×1250 мм.

Розсувні стійки опалубки встановлюються для висоти приміщення 2,8 м. Після бетонування і досягнення бетоном міцності, що допускає розпалубку, опалубку і підтримуючі конструкції знімають, витримуючи певну послідовність. Очистивши і при необхідності відремонтувавши опалубку, її переставляють на нове місце.

3.2. Арматурні роботи.

Армування плити передбачено подвійне, окремими плоскими арматурними сітками, з робочою арматурою стрижневою гарячекатаною марки А400С в двох напрямках.

При діаметрі арматури 16мм сітки стикують внахлест, заводячи їх одна за одну на відстань не менше 250мм.

Монтаж арматури починається після ретельної перевірки (за кресленнями) розмірів встановленої опалубки, а також її міцності і стійкості. При встановленні арматури допускаються деякі відхилення, які не повинні перевищувати граничних значень, переданих в діючих нормах. Для плити товщиною 150мм (> 100мм) при проектній величині захисного шару 15мм відхилення в відстаннях між арматурними сітками (по висоті) не повинно перевищувати ± 5 мм.

З метою захисту арматури від атмосферних опадів і інших шкідливих впливів створюється захисний шар бетону, який для плити товщиною 150мм приймається 15мм. Для забезпечення заданої товщини захисного шару при виконанні робіт під арматуру, на опалубку встановлюють бетонні підкладки-брусочки, що мають товщину - рівну захисному шару бетону. Ці прокладки залишаються в тілі бетону після проведення бетонування.

Арматура перед бетонуванням повинна бути очищена від бруду та ржавчини.

Контроль та прийомку арматури здійснюють по ділянках (захватках, блоках), підготовлених до бетонування. Складають акт прийомки арматурних робіт, де вказуються номери робочих креслень, по яких виконуються роботи, відмічаються всі відхилення від креслень, а також дається загальна оцінка якості робіт і дозвіл на бетонування.

3.3. Бетонні роботи.

Бетонування перекриття проводиться важким бетоном класу С25/30. Бетонна суміш привозиться на майданчик бетоновозами, загружається в поворотні бадді місткістю $V=2\text{м}^3$. Бадді піднімаються баштовим краном КБ-405 в вертикальне положення і транспортуються до місця вкладання бетонної суміші. Циклічний транспортний процес проходить за наступною схемою: автобетоновоз розвантажує бетонну суміш в поворотні бадді ємкістю, що відповідає ємкості бетоновоза. Бадді розміщуються в зоні дії стріли крану. Кран піднімає баддю на ярус бетонування до місця вкладання. Тут робітники приймають баддю і через воронки або лотки подають бетонну суміш в опалубку. При необхідності можливе пропорційне розподілення суміші по шару бетонування.

Перед проведенням бетонування, необхідно перевірити і оформити актами на приховані роботи, кількість і відповідність проекту тих елементів і конструкцій, котрі в процесі бетонування будуть закриті - залишаться в тілі бетону. Акти на приховані роботи повинні бути підписані відповідальними лицями, і бути звітними документами при здачі готової споруди.

Після цього геодезичними інструментами вивіряють точність встановлення опалубки. При перевірці стояків і підмостей складають акт, що фіксує виконання вимог техніки безпеки. Безпосередньо перед бетонуванням опалубку очищують струменем води, або стисненого повітря від бруду і сміття. Дерев'яні поверхні опалубки змазують. Щілини в дерев'яних частинах опалубки шириною більше 8мм закривають для запобігання витіканню цементного молока.

Прийом, розподілення та ущільнення бетонної суміші необхідно проводити неперервним процесом, при постійному контролі технічного персоналу будови. В журналі бетонних робіт кожен зміну записують дату, властивості бетонної суміші, об'єми виконаних робіт, кількість і дату виготовлення бетонних зразків, температуру зовнішнього повітря і бетонної суміші, тип опалубки і дату розпалубки конструкції.

Під час вкладання і розподілення бетонної суміші слідкують за станом опалубки та стійок. При виявленні зміщень або деформацій опалубки бетонування зупиняють і приймають заходи для виправлення дефектів.

Одночасно з бетонуванням виконують допоміжні операції по встановленню і переміщенню транспортних і вантажопідйомних засобів: віброжолобів, баддів. В кінці зміни інвентар, механізми і приспособлення очищають від напливу бетону, промивають бадді і т.д.

Бетонну суміш ущільнюють вібруванням за допомогою поверхневих площадочних вібраторів радіусом дії 250мм. Час вібрування на одній позиції - 20÷60сек. Робітник встановлює поверхневий вібратор в початкове положення, включає двигун і крючком переміщує вібратор до кінця захватки, а потім переміщує його перпендикулярно до сліду на 300÷400мм і переміщує в зворотному напрямку, перекриваючи попередню полосу на 3÷5см.

Товщина шарів бетонної суміші при вкладанні її в плити з подвійним армуванням не повинна перевищувати 120мм (в випадку проектованого перекриття (150мм) - в два шари по 75мм кожен).

Бетонування плити перекриття проводять не раніше ніж через 2 год після закінчення бетонування вертикальних елементів (стін, колон), для того щоб бетон цих конструкцій встиг дати початкову осадку.

3.4. Визначення обсягів виконання робіт.

Визначаємо обсяги земляних та наземних робіт по зведенню житлового семи-поверхового будинку. Підрахунок зводимо в таблицю 3.1.

Табл. 3.1

Визначення обсягів робіт

№ п/п	Назва робіт	Од. виміру	Обсяг робіт
1	2	3	4
1	Зрізка рослинного шару бульдозером (E1-25-2)	1000м ³	0,6

1	2	3	4
2	Розробка ґрунту в котлованах одноковшовим екскаватором (Е1-12-2)	100м ³	77,2
3	Ручна доробка ґрунту в котловані (Е1-163-2, К=1,2)	100м ³	5,5
4	Влаштування бетонної підготовки під фундамент (Е6-1-1)	100м ³	2,12
5	Влаштування монолітної з/б фундаментної плити (Е6-1-17)	100м ³	12,6
6	Влаштування дренажу з керамічних трубок (Е23-21-2)	1км	0,354
7	Приєднання каналізаційного трубопроводу до існуючої сітки (Е23-23-1)	1 врізка	8
8	Врізка трубопроводу водопостачання до існуючої сітки (Е22-38-5)	1 врізка	8
9	Влаштування вводу газопроводу в споруду (Е24-101-2)	Іввід	8
10	Зворотня засипка ґрунту бульдозером (Е1-71-2)	100м ³	22,8
11	Зворотня засипка ґрунту вручну (Е1-166-2)	100м ³	2,3
12	Влаштування монолітних з/б колон (Е6-15-1)	100м ³	21,8
13	Влаштування цегляних стін (Е8-6-3)	1м ³	3958
14	Влаштування перегородок (Е8-7-3)	100м ²	82,6
15	Влаштування монолітних перекриттів (Е6-22-1)	100м ³	14,12
16	Влаштування монолітної ліфтової шахти (Е6-17-14)	100м ³	4,08
17	Влаштування сходів (Е7-21-1)	100шт	1,12
18	Влаштування несучих конструкцій двосхилого даху (Е10-5-1)	1м ³	77,8

1	2	3	4
19	Влаштування крокв (E10-16-1)	1м ³	28,2
20	Влаштування покриття пазовою черепицею (E12-12-9)	1м ²	27,64
21	Влаштування внутрішнього трубопроводу водопостачання зі сталевих труб (E16-7-10)	100м	15,2
22	Влаштування внутрішнього трубопроводу газопостачання зі сталевих труб (E16-9-14)	100м	6,8
23	Влаштування внутрішнього трубопроводу каналізації зі чавунних труб (E16-5-3)	100м	15,2
24	Влаштування внутрішнього трубопроводу тепlopостачання зі сталевих труб (E16-9-3)	100м	24,8
25	Прокладання електропроводів в резинобітумних трубках	100м	45,9

3.5. Проектування календарного графіка.

Календарний графік проектуємо враховуючи технологічну послідовність виконання будівельних процесів на загальнобудівельні роботи. Вихідними даними для проектування календарного графіку є трудомісткість виконання кожного з процесів, Підрахунок зводимо в формі таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. До побудови календарного графіка

Номер роботи	Назва робіт	№ захва-тки	Обсяг робіт	Загал. трудомісткість		Склад ланки	Кількість змін	Кількість ланок	Тривалість вик. робіт
				люд-зм	маш-зм				
1.	Зрізка рослинного шару ґрунту бульдозером	-	0,60	-	1,1	маш.бр-1	2	1	1
2.	Розробка ґрунту у котлованах одноковшовим екскаватором обернена лопата	-	7,72	9,39	57,32	маш.бр-1,	1	2	14
3.	Ручна доробка ґрунту в котлованах	-	5,5	159,4	-	роб 4	2	1	20
4.	Влаштування бетонної підготовки	-	2,12	50,6	6,4	роб 4	2	1	6
5.	Влаштування монолітної з/б фундаментної плити	-	12,6	528	170,6	роб 4	2	2	32
6.	Зворотня засипка ґрунту бульдозером	-	2,28	-	1,8	маш 5р-1	2	1	1
7.	Зворотня засипка ґрунту вручну	-	2,3	46,3	-	роб 5	2	1	5
8.	Влаштування монолітних з/б колон	I	2,72	598,9	136,6	роб 4	2	2	32
		II	2,72	598,9	136,6		2	2	32
		III	2,72	598,9	136,6		2	2	32
		IV	2,72	598,9	136,6		2	2	32
		V	2,72	598,9	136,6		2	2	32
		VI	2,72	598,9	136,6		2	2	32
		VII	2,72	598,9	136,6		2	2	32
		VIII	2,72	598,9	136,6		2	2	32
9.	Мурування цегляних стін з утепленням мінватою	I	495	394,7	64	роб 4	2	2	24
		II	495	394,7	64		2	2	24
		III	495	394,7	64		2	2	24

		IV	495	394,7	64		2	2	24
		V	495	394,7	64		2	2	24
		VI	495	394,7	64		2	2	24
		VII	495	394,7	64		2	2	24
		VIII	495	394,7	64		2	2	24
10.	Влаштування монолітних з/б перекриттів	I	1,77	125,5	16,7	роб 4	2	2	4
		II	1,77	125,5	16,7		2	2	4
		III	1,77	125,5	16,7		2	2	4
		IV	1,77	125,5	16,7		2	2	4
		V	1,77	125,5	16,7		2	2	4
		VI	1,77	125,5	16,7		2	2	4
		VII	1,77	125,5	16,7		2	2	4
		VIII	1,77	125,5	16,7		2	2	4
11.	Влаштування монолітної ліфтової шахти	I	0,51	44	6,75	роб 4	2	2	2
		II	0,51	44	6,75		2	2	2
		III	0,51	44	6,75		2	2	2
		IV	0,51	44	6,75		2	2	2
		V	0,51	44	6,75		2	2	2
		VI	0,51	44	6,75		2	2	2
		VII	0,51	44	6,75		2	2	2
		VIII	0,51	44	6,75		2	2	2
12.	Влаштування сходів	I	0,14	4,3	1,7	роб 4	2	2	1
		II	0,14	4,3	1,7		2	2	1
		III	0,14	4,3	1,7		2	2	1
		IV	0,14	4,3	1,7		2	2	1
		V	0,14	4,3	1,7		2	2	1
		VI	0,14	4,3	1,7		2	2	1
		VII	0,14	4,3	1,7		2	2	1
		VIII	0,14	4,3	1,7		2	2	1

13.	Влаштування несучих конструкцій двосхилого даху	-	77,8	405	11,6	роб 4	2	1	40
14.	Влаштування крокв	-	28,2	144	4,5	роб 4	1	1	14
15.	Влаштування покриття пазовою черепицею	-	27,64	703,4	4,9	роб 5	2	1	64
16.	Влаштування перегородок	I	10,3	142,2	17	роб 4	2	2	8
		II	10,3	142,2	17		2	2	8
		III	10,3	142,2	17		2	2	8
		IV	10,3	142,2	17		2	2	8
		V	10,3	142,2	17		2	2	8
		VI	10,3	142,2	17		2	2	8
		VII	10,3	142,2	17		2	2	8
		VIII	10,3	142,2	17		2	2	8
17.	Заповнення віконних прорізів	I	1,29	29,2	3,35	роб 4	2	1	4
		II	1,29	29,2	3,35		2	1	4
		III	1,29	29,2	3,35		2	1	4
		IV	1,29	29,2	3,35		2	1	4
		V	1,29	29,2	3,35		2	1	4
		VI	1,29	29,2	3,35		2	1	4
		VII	1,29	29,2	3,35		2	1	4
		VIII	1,29	29,2	3,35		2	1	4
18.	Встановлення дверей	I	3,72	64,4	16,19	роб 4	2	1	7
		II	3,72	64,4	16,19		2	1	7
		III	3,72	64,4	16,19		2	1	7
		IV	3,72	64,4	16,19		2	1	7
		V	3,72	64,4	16,19		2	1	7
		VI	3,72	64,4	16,19		2	1	7
		VII	3,72	64,4	16,19		2	1	7
		VIII	3,72	64,4	16,19		2	1	7
19.	Влаштування підлог	I	13,88	101	14,1	роб 3	2	2	8

		II	13,88	101	14,1		2	2	8
		III	13,88	101	14,1		2	2	8
		IV	13,88	101	14,1		2	2	8
		V	13,88	101	14,1		2	2	8
		VI	13,88	101	14,1		2	2	8
		VII	13,88	101	14,1		2	2	8
		VIII	13,88	101	14,1		2	2	8
20.	Високоякісне тинькування внутрішніх приміщень	I	20,5	250,2	23,5	роб 4	2	2	16
		II	20,5	250,2	23,5		2	2	16
		III	20,5	250,2	23,5		2	2	16
		IV	20,5	250,2	23,5		2	2	16
		V	20,5	250,2	23,5		2	2	16
		VI	20,5	250,2	23,5		2	2	16
		VII	20,5	250,2	23,5		2	2	16
		VIII	20,5	250,2	23,5		2	2	16
21.	Облицювання цоколю гранітними плитками	-	6,14	480	4	роб 4	2	1	120
22.	Тинькування фасаду	I	3,69	75,4	2,13	роб 4	2	1	10
		II	3,69	75,4	2,13		2	1	10
		III	3,69	75,4	2,13		2	1	10
		IV	3,69	75,4	2,13		2	1	10
		V	3,69	75,4	2,13		2	1	10
		VI	3,69	75,4	2,13		2	1	10
		VII	3,69	75,4	2,13		2	1	10
		VIII	3,69	75,4	2,13		2	1	10

3.6. Проектування будгенплану.

3.6.1. Розрахунок площі складів.

У складі ПВР площу приоб'єктних складів розраховують відповідно до виду і кількості матеріалів, які складаються, а також з нормами складування із дотриманням правил техніки безпеки й протипожежних вимог. Розрахунок площі складів поданий у вигляді таблиці.3.2

Кількість матеріалу, яку необхідно зберігати з врахуванням $L=1,1$ - коефіцієнтом нерівномірного постачання матеріалу, та $K = 1,3$ - коефіцієнт нерівномірного використання матеріалу, визначається за формулою

$$P_{зан} = \frac{Q}{T} H L K ,$$

Q - загальна потреба(кількість матеріалу);

T - період витрат матеріалу, дні;

H - норма запасу, дні.

Розрахункова площа складування матеріалу визначається за формулою

$$S_p = \frac{P_{зан}}{R_{ск} B} , \text{ де}$$

$R_{ск}$ - норма складування матеріалу на 1 м² корисної площі;

B – коефіцієнт використання складу.

Відомість розрахунку складських приміщень

Назва матеріалів	Загальна потреба		Період витрати матеріалу T , дні	Норма запасу H , дні	К-сть матеріалу, $P_{зан}$	Норма складування, $R_{ск}$	Розр. площа	Спосіб збереження	Інвентарний тип складу
	одиниця	кількість					Прийнята площа S , м ²		
Цегла	м ³	3958	539	7	78	1	78	піддон	напіввідкритий
							2×100*		
Арматура	т	620	499	14	12	1	25	штабель	напіввідкритий
							2×100*		
Дерево	м ³	77,8	41	7	19	1	32	штабель	напіввідкритий
							2×100*		
Розчин кладочний	м ³	593	539	7	11	1	20	піддон	закритий
							20		

* - влаштовується два загальні напіввідкриті склади в радіусі дії кожного з двох кранів.

3.6.2. Визначення потреби в тимчасових будівлях адміністративного й санітарно-технічного призначення.

Для обслуговування працюючих на будівельному майданчику рекомендуються тимчасові будівлі: контора, кімната відпочинку, гардероб з душем, їдальня або буфет (приміщення для прийняття їжі), сушарні для одягу, приміщення для обігрівання, туалети тощо.

У складі ПВР проектування будівництва тимчасових будівель адміністративного й побутового призначення виконується в такій послідовності:

визначається обсяг тимчасового будівництва,

знаходиться можливість використання для потреб будівництва існуючих чи знову побудованих постійних будівель чи споруд,

визначається кількість і потужність тимчасових будівель, які необхідно побудувати на будівельному майданчику,

проектується розміщення будівель на будівельному майданчику.

Потребу будівництва в адміністративних і санітарно-побутових будівлях визначають з розрахункової кількості працюючих на будівельному майданчику.

Максимальну кількість робітників за зміну береться за максимумом графіка руху робітників.

Площу тимчасових споруд розраховують на основі існуючих нормативів Будівлі вибираються на основі даних техніко-економічних порівнянь.

Табл. 3.4.

Розрахунок кількості працівників

Категорія працюючих	Відсоток кількості робітників, %	Кількість працюючих, чол.
Максимальна кількість робітників у зміну	100	53
Робітники у дві зміни	30	11
ІТР	7	4
Службовці	5	3
МОП	2	1
Разом		72

Табл. 3.5.

Розрахунок площі тимчасових будівель

Назва будівлі	Розрахункова кількість працюючих, чол.	Розрахунковий показник площі, м ²	Площа за розрахунком, м ²	Прийнята площа, м ²	Тип будівлі серія за УТС	Розміри в плані, м	К-сть будівель
1. Гардеробні	72	0,6	43,2	59,4	контейнер. 420-13-2	6×3, 3×2,8	3
2. Душеві	53	0,27	14,3	29,5	пересувний .ВД-ГМ	10,5×3,1× ×3,9	1
3. Приміщення для обігріву	53	0,1	5,3	14,4	контейнер. 420-04-9	6×2, 7×3	1
4. Туалет	53	0,07	3,7	14,3	контейнер. 420-04-23	6×2, 7×3	1
5. Буфет	53	0,4	21,2	24,3	пересувний . 420-01-5	9×2, 7×3,8	1
6. Контора	3	4	12,0	22,0	пересувний . 420-01-3	9×2, 7×2,8	1

3.6.3. Електропостачання будівельного майданчика.

Потребу в електроенергії будівництва визначають на основі діючих норм електроспоживання й даних споживачів електричної потужності.

Електропостачання будівельного майданчика проектується у такій послідовності:

визначається електричне навантаження; вибираються джерела електропостачання;

проекуються схеми електропостачання з вказівкою на джерела електропостачання, силових й освітлюваних мереж.

Розрахунок електричних навантажень виконується на основі даних періоду найбільших витрат електроенергії, який визначається за календарним графіком будівництва.

Результати розрахунку занесені у таблицю.3.6.

Дані для граф 1-3 беруться із календарного графіка і таблиць технологічних розрахунків.

Графа 7 визначається за формулою:

$$P = \frac{P_i K_{ic}}{\cos \varphi} \text{ кВт.}$$

Після розрахунку обсягу споживання електроенергії визначаються джерела постачання електроенергією, добирається потужність трансформатора.

Табл. 3.6

Розрахунок електричних навантажень

Споживач	Одиниця	Кількість	Норма потреби, кВт	Коефіцієнт Попиту, K	Коефіцієнт Потужності, $\cos \varphi$	Потужність, кВт розрахункова прийнята	Примітки
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Виробнича потреба							
1. Монтажний кран	шт.	2	50	0,15	0,5	30,0	-
						30,0	
II. Внутрішнє освітлення							
Адміністративно-побутові приміщення:							
1. Гардеробні	м ²	50,1	0,015	0,8	1	0,6	6 ламп 100 Вт
2. Душеві	м ²	29,5	0,015	0,8	1	0,35	4 лампи 100 Вт
						0,4	
3. Приміщення для обігріву	м ²	14,4	0,015	0,8	1	0,17	3 лампи 60 Вт
						0,18	
4. Туалет	м ²	14,3	0,015	0,8	1	0,17	3 лампи 60 Вт
						0,18	
5. Буфет	м ²	24,3	0,015	0,8	1	0,29	3 лампи 100 Вт
						0,3	
6. Контора	м ²	22,0	0,015	0,8	1	0,26	3 лампи 60 Вт
						0,3	
III. Зовнішнє освітлення							
1. Охоронне відділення	м ²	12200	0,0024	1	1	29,28	30 ламп ДРН1000
						30,0	
Усього необхідна для споживання потужність						90,96	

3.6.4. Організація водопостачання. Розрахунок тимчасової мережі.

При проектуванні тимчасового водопостачання необхідно визначити потребу, вибрати джерело, запроектувати схему, розрахувати діаметри трубопроводів і привязати трасу і споруди на будгенплні.

Виробничі витрати води:

$$Q_{\text{вир}} = c \cdot g_s \cdot n_g \cdot k_z / (3600 \cdot t) = 1,2 \cdot (25 + 50 \cdot 2) \cdot 1,5 / (3600 \cdot 8) = 0,1 \text{ л/с};$$

$k_{не}$ = 1,2 - коеф. неврахованої витрати води;

g_s - питома витрата води на виробничі потреби;

n_g = 2 - число машин в найбільш завантажену зміну;

k_z = 1,5 - коеф. годинної нерівномірності споживання води;

Господарсько-питні витрати води:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_{рн}}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_q}{60 \cdot t_1} = \frac{5 \cdot 61 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 25}{60 \cdot 45} = 0,9 \text{ л/с}$$

q_x = 5 л/зм - витрата на одного робочого;

n_p = 53 + 8 = 61 - к-сть робітників в найбільш завантажену зміну (робітники + керуючий склад);

$k_{рн}$ = 3 - коеф. годинної нерівномірності споживання для госп.-питних потреб;

q_d = 50 л - витрата на прийняття душу одним робітником;

n_q = 0,4 · n_p = 0,4 · 61 = 25 - к-сть людей що користуються душем;

t_1 = 45 хв - тривалість використання душової;

Пожежні витрати води:

$Q_{\text{пож}}$ = 10 л/с - для майданчика площею до 30га;

Загальна витрата води:

$$Q = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} = 0,1 + 0,9 + 10 = 11 \text{ л/с};$$

Підбираємо діаметр труби водопровідної зовнішньої мережі:

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{11 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1}} = 118 \text{ мм};$$

Приймаємо трубу Ø120мм.

3.6.5. Рекомендації по розташуванню будівель народного господарства при проектуванні генплану.

Монтаж кранами будівельних конструкцій та визначення небезпечних зон :

- мінімальна безпечна відстань встановлення баштового крану від 0,7 м від крана до об'єкта, що будується;
- відстань між рухомими частинами самохідного крану і об'єктом не менше 1 м.

Тимчасові дороги.

До будівель, шириною більше 18 м, під'їзди передбачені з двох сторін, якщо довжиною більше 100 м - під'їзд зі всіх сторін. Дороги проектується кільцеві з роз'їздними площадками 12×6 м. Ширина односторонньої дороги приймається 4,5 м. Найменший радіус заокруглення розвороту 12 м.

Між дорогою і складською площадкою відстань 0,5÷1 м .

Між дорогою і віссю підкранових шляхів відстань 6,5÷12,5 м.

Між дорогою і огорожею відстань не менше 1,5 м.

Між дорогою та відкосом траншеї відстань від 1÷1,5 м для піщаних ґрунтів. Тимчасову дорогу проектують на відстані 8÷12 м від будівлі, що будується, для забезпечення монтажу і проходу крану. Розміщення складів біля тимчасових доріг.

Поперечні проходи між складами влаштовують через 25÷30 м шириною не менше 0,7 м.

Адміністративно - побутові приміщення.

Між цими будівлями повинні бути безпечні і зручні проходи для робітників.

Повинні розташовуватися так, щоб не заважати будівництву об'єктів протягом всього будівництва.

Місце розташування повинне забезпечувати мінімальні затрати на комунікації.

Влаштовуються тимчасові мережі каналізації, водопостачання, теплопостачання та енергопостачання.

Тимчасові будівлі повинні бути розміщені на відстані не більше 25 м від пожежних гідрантів і доріг.

Їдальні та душеві повинні бути розміщені не далше 500 м від робочого місця.

Освітлення будівельного майданчику повинне бути рівномірно розподіленим. Вузькі площадки шириною до 20 м освітлюються світильниками з лампами розжарення, до 150 м - лампами ДРЛ, шириною 150÷300 м - прожекторами.

По периметру будівельного майданчику повинне бути охоронне освітлення.

Пожежні гідранти розташовуються на відстані до 150 м один від одного, 2,5 м - від краю проїжджої дороги, не далше 50 м від будівлі.

4. Економічний розділ

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток А

Форма № 1

Багатоквартирний житловий будинок для працівників агротехнічного коледжу у м. Прилуках Чернігівської області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

Багатоквартирний житловий будинок для працівників агротехнічного коледжу у м. Прилуках Чернігівської області
(найменування робіт і витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:

креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 60 155,283 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість 140,783 тис.люд.год.

Кошторисна заробітна плата 8 727,588 тис.грн.

Середній розряд робіт 3,50 розряд

Складений в поточних цінах станом на 16.11.2022

Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин		
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини		
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	E1-24-2	Розділ № 1 Земляні роботи Зрізка рослинного шару ґрунту бульдозером	1000м3	2,0	<u>6 470,07</u>	<u>6 470,07</u>	12 940	-	<u>12 940</u>	-	-	-
					-	1 703,98			3 408	25,2195	50,44	
2	E1-30-1	Планування площ бульдозерами	1000м2	2,0	<u>198,57</u>	<u>198,57</u>	397	-	<u>397</u>	-	-	

12	ЕН6-3-6	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення об'ємом понад 25 м3	100м3 залізобетону в ділі	1,3	<u>236 949,89</u> 17 137,63	<u>9 689,62</u> 3 674,23	308 035	22 279	<u>12 597</u> 4 776	<u>304,9400</u> 47,6723	<u>396,42</u> 61,97
13	С124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	2,0	13 379,37		26 759				
14	С124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	8,0	14 050,08		112 401				
15	РН2-6-6	Улаштування вертикальної гідроізоляції фундаментів рулонними матеріалами в 2 шари	100 м2	4,5	<u>22 112,40</u> 5 135,81	- -	99 506	23 111	- -	<u>85,0300</u> -	<u>382,64</u> -
Разом прямих витрат по розділу: № 3								546 701	45 390	<u>12 597</u> 4 776	<u>779,06</u> 61,97
16	ЕН6-14-4	Розділ № 4 Каркас будівлі Улаштування з.б колон, ригелів	100 м3 залізобетона в деле	2,5	<u>367 344,57</u> 88 956,92	<u>30</u> <u>455,26</u> 11 275,79	918 361	222 392	<u>76 138</u> 28 189	<u>508,0000</u> 165,0336	<u>3 770,00</u> 412,58
17	С124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	22,0	13 379,37		294 346				
18	С124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	40,0	14 050,08		562 003				
19	ЕН6-22-1	Улаштування перекриттів, балок	100 м3 залізобетону в деле	5,2	<u>333 683,85</u> 54 885,77	<u>12</u> <u>277,45</u> 4 581,77	1 735 156	285 406	<u>63 843</u> 23 825	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>5 016,80</u> 350,22
20	С124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	16,0	13 379,37		214 070				
21	С124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	28,0	14 050,08		393 402				
22	ЕН6-14-4	Улаштування з.б колон, ригелів	100 м3 залізобетона в деле	2,5	<u>367 344,57</u> 88 956,92	<u>30</u> <u>455,26</u> 11 275,79	918 361	222 392	<u>76 138</u> 28 189	<u>508,0000</u> 165,0336	<u>3 770,00</u> 412,58

23	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	22,0	13 379,37		294 346				
24	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	40,0	14 050,08		562 003				
25	ЕН6-22-1	Улаштування перекриттів, балок	100 м3 залізобетону в деле	5,2	<u>333 683,85</u> 54 885,77	<u>277,45</u> 4 581,77	1 735 156	285 406	<u>63 843</u> 23 825	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>5 016,80</u> 350,22
26	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	16,0	13 379,37		214 070				
27	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	28,0	14 050,08		393 402				
28	ЕН6-14-4	Улаштування з.б колон, ригелів	100 м3 залізобетона в деле	2,5	<u>367 344,57</u> 88 956,92	<u>455,26</u> 11 275,79	918 361	222 392	<u>76 138</u> 28 189	<u>508,0000</u> 165,0336	<u>3 770,00</u> 412,58
29	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	22,0	13 379,37		294 346				
30	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	40,0	14 050,08		562 003				
31	ЕН6-22-1	Улаштування перекриттів, балок	100 м3 залізобетону в деле	5,2	<u>333 683,85</u> 54 885,77	<u>277,45</u> 4 581,77	1 735 156	285 406	<u>63 843</u> 23 825	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>5 016,80</u> 350,22
32	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	16,0	13 379,37		214 070				
33	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	28,0	14 050,08		393 402				
34	ЕН6-14-4	Улаштування з.б колон, ригелів	100 м3 залізобетона в деле	2,5	<u>367 344,57</u> 88 956,92	<u>455,26</u> 11 275,79	918 361	222 392	<u>76 138</u> 28 189	<u>508,0000</u> 165,0336	<u>3 770,00</u> 412,58
35	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	22,0	13 379,37		294 346				

36	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	Т	40,0	14 050,08		562 003				
37	ЕН6-22-1	Улаштування перекриттів, балок	100 м3 залізобетону в деле	5,2	<u>333 683,85</u> 54 885,77	<u>12</u> <u>277,45</u> 4 581,77	1 735 156	285 406	<u>63 843</u> 23 825	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>5 016,80</u> 350,22
38	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	Т	16,0	13 379,37		214 070				
39	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	Т	28,0	14 050,08		393 402				
40	ЕН6-14-4	Улаштування з.б колон, ригелів	100 м3 залізобетону в деле	1,9	<u>367 344,57</u> 88 956,92	<u>30</u> <u>455,26</u> 11 275,79	697 955	169 018	<u>57 865</u> 21 424	<u>508,0000</u> 165,0336	<u>2 865,20</u> 313,56
41	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	Т	22,0	13 379,37		294 346				
42	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	Т	40,0	14 050,08		562 003				
43	ЕН6-22-1	Улаштування перекриттів, балок	100 м3 залізобетону в деле	1,82	<u>333 683,85</u> 54 885,77	<u>12</u> <u>277,45</u> 4 581,77	607 305	99 892	<u>22 345</u> 8 339	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>1 755,88</u> 122,58
44	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	Т	12,0	13 379,37		160 552				
45	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	Т	20,0	14 050,08		281 002				
Разом прямих витрат по розділу: № 4							19 072 515	2 300 102	<u>640 134</u> 237 819		<u>39 768,28</u> 3 487,34
Розділ № 5 Стінове огороження											

46	ЕН6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі									
				1,4	<u>254 235,69</u> 25 645,75	<u>8 543,28</u> 2 667,11	355 930	35 904	<u>11 961</u> 3 734	<u>456,3300</u> 39,1711	<u>638,86</u> 54,84	
47	С124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	5,0	13 379,37		66 897					
48	С124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	7,0	14 050,08		98 351					
Разом прямих витрат по розділу: № 5							521 178	35 904	<u>11 961</u> 3 734		<u>638,86</u> 54,84	
49	ЕН8-5-1	Розділ № 6 Перегородки Мурування зовнішніх простих стін з цегли (керамічної)(силікатної)(порожнистої) при висоті поверху до 4 м	м3 мурування	90,0	<u>2 688,33</u> 466,50	<u>101,32</u> 41,91	241 950	41 985	<u>9 119</u> 3 772	<u>8,2000</u> 0,6120	<u>738,00</u> 55,08	
50	ЕН10-94-3	Улаштування перегородок на металевому однорядному каркасі з обшивкою гіпсокартонними листами або гіпсоволокнистими плитами в один шар з ізоляцією у житлових і громадських будівлях	100м2	3,9	##### 18 054,48	<u>191,94</u> 131,70	4 023 948	70 412	<u>749</u> 514	<u>306,0600</u> 2,0328	<u>1 193,63</u> 7,93	
Разом прямих витрат по розділу: № 6							4 265 898	112 397	<u>9 868</u> 4 286		<u>1 931,63</u> 63,01	
51	ЕН10-20-3	Розділ № 7 Вікна, двері Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	60,0	<u>7 694,73</u> 7 136,52	<u>509,56</u> 349,62	461 684	428 191	<u>30 574</u> 20 977	<u>113,3500</u> 5,3966	<u>6 801,00</u> 323,80	
52	С123-1	Блоки віконні з металопластику	м2	6 000,0	1 900,04		11 400 240					
53	ЕН10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	10,0	<u>7 507,59</u> 4 730,64	<u>2 715,85</u> 867,89	75 076	47 306	<u>27 159</u> 8 679	<u>79,2800</u> 11,0550	<u>792,80</u> 110,55	

54	C123-1	Блоки дверні з металопластику	м2	1 000,0	2 614,04		2 614 040				
Разом прямих витрат по розділу: № 7							14 551 040	475 497	<u>57 733</u>		<u>7 593,80</u>
									29 656		434,35
Розділ № 8 Покрівля											
55	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	18,0	<u>6 647,48</u> 1 877,27	<u>1 275,14</u> 448,41	119 655	33 791	<u>22 953</u> 8 071	<u>38,3900</u> 6,4686	<u>691,02</u> 116,43
56	E12-22-2 K0=30	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	18,0	<u>7 578,51</u> 205,38	<u>488,50</u> 175,29	136 413	3 697	<u>8 793</u> 3 155	<u>4,2000</u> 2,5140	<u>75,60</u> 45,25
57	E12-22-3	Улаштування вирівнюючих стяжок асфальтобетонних товщиною 15 мм	100м2	18,0	<u>2 089,79</u> 1 303,35	<u>703,71</u> 257,87	37 616	23 460	<u>12 667</u> 4 642	<u>22,9100</u> 3,7120	<u>412,38</u> 66,82
58	E12-18-1	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар	100м2	18,0	<u>30 421,83</u> 1 590,29	<u>377,45</u> 138,28	547 593	28 625	<u>6 794</u> 2 489	<u>29,3900</u> 1,9888	<u>529,02</u> 35,80
59	E12-1-1	Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці	100м2	18,0	<u>15 468,21</u> 1 376,59	<u>342,64</u> 125,66	278 428	24 779	<u>6 168</u> 2 262	<u>23,0700</u> 1,8076	<u>415,26</u> 32,54
60	E12-1-3	Улаштування додаткового шару покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці	100м2	18,0	<u>5 505,07</u> 390,24	<u>113,46</u> 41,58	99 091	7 024	<u>2 042</u> 748	<u>6,5400</u> 0,5980	<u>117,72</u> 10,76
Разом прямих витрат по розділу: № 8							1 218 796	121 376	<u>59 417</u>		<u>2 241,00</u>
									21 367		307,60
Розділ № 9 Підлога гаражу											
61	ЕН11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100м2	18,0	<u>7 448,09</u> 3 129,18	<u>74,04</u> 65,00	134 066	56 325	<u>1 333</u> 1 170	<u>57,8300</u> 1,0323	<u>1 040,94</u> 18,58
62	ЕН11-11-6 K0=40	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стяжок	100м2	18,0	<u>46 845,04</u> 3 787,70	<u>764,26</u> 670,94	843 211	68 179	<u>13 757</u> 12 077	<u>70,0000</u> 10,6560	<u>1 260,00</u> 191,81
63	ЕН26-32-2	Теплоізоляція покриттів і перекриттів зверху виробами з волокнистих і зернистих матеріалів на бітумі	1 м3 ізоляції	9,0	<u>4 262,90</u>	-	38 366	9 286	-	<u>17,4900</u>	<u>157,41</u>

64	ЕН11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	18,0	1 031,74	-	364 667	33 160	-	-	-
					<u>20 259,27</u>	<u>15,92</u>			<u>287</u>	<u>32,7800</u>	<u>590,04</u>
					1 842,24	13,98			252	0,2220	4,00
65	ЕН26-32-2	Теплоізоляція покриттів і перекриттів зверху виробами з волокнистих і зернистих матеріалів на бітумі	1 м3 ізоляції	9,0	<u>4 262,90</u>	-	38 366	9 286	-	<u>17,4900</u>	<u>157,41</u>
					1 031,74	-			-	-	-
66	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	18,0	<u>7 720,20</u>	<u>74,04</u>	138 964	54 786	<u>1 333</u>	<u>56,2500</u>	<u>1 012,50</u>
					3 043,69	65,00			1 170	1,0323	18,58
67	ЕН11-11-2К0=40	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	18,0	<u>50 730,88</u>	<u>764,26</u>	913 156	73 243	<u>13 757</u>	<u>75,2000</u>	<u>1 353,60</u>
					4 069,07	670,94			12 077	10,6560	191,81
Разом прямих витрат по розділу: № 9							2 470 796	304 265	<u>30 467</u>		<u>5 571,90</u>
									26 746		424,78
68	ЕН11-11-5	Розділ № 10 Підлога на поверххах Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100м2	180,0	<u>7 448,09</u>	<u>74,04</u>	1 340 656	563 252	<u>13 327</u>	<u>57,8300</u>	<u>10 409,40</u>
					3 129,18	65,00			11 700	1,0323	185,81
69	ЕН26-32-2	Теплоізоляція покриттів і перекриттів зверху виробами з волокнистих і зернистих матеріалів на бітумі	1 м3 ізоляції	90,0	<u>4 262,90</u>	-	383 661	92 857	-	<u>17,4900</u>	<u>1 574,10</u>
					1 031,74	-			-	-	-
70	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	180,0	<u>7 720,20</u>	<u>74,04</u>	1 389 636	547 864	<u>13 327</u>	<u>56,2500</u>	<u>10 125,00</u>
					3 043,69	65,00			11 700	1,0323	185,81
Разом прямих витрат по розділу: № 10							3 113 953	1 203 973	<u>26 654</u>		<u>22 108,50</u>
									23 400		371,62
71	ЕН15-46-10	Розділ № 11 Оздоблення Високоякісне штукатурення (цементно-вапняним)(цементним) розчином по каменю і бетону стін вручну	100м2	15,0	<u>18 901,92</u>	<u>222,01</u>	283 529	196 860	<u>3 330</u>	<u>208,4500</u>	<u>3 126,75</u>
					13 124,01	187,10			2 807	3,5203	52,80
72	ЕН15-152-1	Поліпшене фарбування клейовими розчинами стін всередині приміщень по підготовленій поверхні	100м2	390,0	<u>956,80</u>	<u>0,80</u>	373 152	316 177	<u>312</u>	<u>14,0700</u>	<u>5 487,30</u>

73	ЕН15-166-7	Поліпшене фарбування стін білилами по штукатурці	100м2	33,0	810,71	0,70			273	0,0111	4,33
					<u>6 057,03</u>	<u>0,80</u>	199 882	146 717	<u>26</u>	<u>77,1600</u>	<u>2 546,28</u>
					4 445,96	0,70			23	0,0111	0,37
74	ЕН26-35-5	Теплоізоляція покриттів і перекриттів виробами з пінопласту "насухо"	1 м3 ізоляції	150,0	<u>2 654,45</u>	-	398 168	135 600	-	<u>15,1500</u>	<u>2 272,50</u>
					904,00	-			-	-	-
Разом прямих витрат по розділу: № 11							1 254 731	795 354	<u>3 668</u>		<u>13 432,83</u>
									3 103		57,50
75	Е16-14-12	Розділ № 12 Сантехнічні роботи Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 20 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	1,0	<u>21 035,61</u>	<u>2 933,02</u>	21 036	5 574	<u>2 933</u>	<u>89,9000</u>	<u>89,90</u>
					5 573,80	1 459,05			1 459	24,7574	24,76
76	Е16-14-13	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 25 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	1,4	<u>24 472,98</u>	<u>1 861,94</u>	34 262	8 020	<u>2 607</u>	<u>92,4000</u>	<u>129,36</u>
					5 728,80	902,55			1 264	15,2947	21,41
77	Е16-14-14	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 32 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,15	<u>32 704,82</u>	<u>1 172,57</u>	4 906	987	<u>176</u>	<u>106,1000</u>	<u>15,92</u>
					6 578,20	541,22			81	9,1445	1,37
78	Е16-14-15	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 40 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,2	<u>42 733,96</u>	<u>1 397,28</u>	8 547	1 428	<u>279</u>	<u>115,2000</u>	<u>23,04</u>
					7 142,40	659,53			132	11,1495	2,23
79	Е16-14-16	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 50 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,3	<u>62 003,61</u>	<u>2 773,14</u>	18 601	2 155	<u>832</u>	<u>117,6000</u>	<u>35,28</u>
					7 184,18	1 398,17			419	23,7433	7,12

80	E16-14-17	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 63 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,58	<u>89 074,42</u> 7 648,47	<u>2 773,14</u> 1 398,17	51 663	4 436	<u>1 608</u> 811	<u>125,2000</u> 23,7433	<u>72,62</u> 13,77
81	C1630-1432	Крани кульові діаметр 15 мм	шт	45,0	137,84		6 203				
82	C1630-1433	Крани кульові діаметр 20 мм	шт	14,0	152,69		2 138				
83	C1630-670	Крани кульові діаметр 25 мм	шт	4,0	163,71		655				
84	C1630-672	Крани кульові діаметр 40 мм	шт	6,0	272,78		1 637				
85	C1630-673	Крани кульові діаметр 50 мм	шт	2,0	364,18		728				
86	C1630-538	Клапани діаметр 25 мм	шт	6,0	140,74		844				
87	E16-14-12	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 20 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,7	<u>21 035,61</u> 5 573,80	<u>2 933,02</u> 1 459,05	14 725	3 902	<u>2 053</u> 1 021	<u>89,9000</u> 24,7574	<u>62,93</u> 17,33
88	E16-14-13	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 25 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,6	<u>24 472,98</u> 5 728,80	<u>1 861,94</u> 902,55	14 684	3 437	<u>1 117</u> 542	<u>92,4000</u> 15,2947	<u>55,44</u> 9,18
89	E16-14-14	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 32 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,65	<u>32 704,82</u> 6 578,20	<u>1 172,57</u> 541,22	21 258	4 276	<u>762</u> 352	<u>106,1000</u> 9,1445	<u>68,97</u> 5,94
90	E16-14-15	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 40 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,24	<u>42 733,96</u> 7 142,40	<u>1 397,28</u> 659,53	10 256	1 714	<u>335</u> 158	<u>115,2000</u> 11,1495	<u>27,65</u> 2,68
91	C1630-1432	Крани кульові діаметр 15 мм	шт	10,0	137,84		1 378				
92	C1630-1433	Крани кульові діаметр 20 мм	шт	10,0	152,69		1 527				
93	C1630-670	Крани кульові діаметр 25 мм	шт	4,0	163,71		655				

94	C1630-672	Крани кульові діаметр 40 мм	шт	6,0	272,78		1 637					
95	C1630-673	Крани кульові діаметр 50 мм	шт	2,0	364,18		728					
96	C1630-538	Клапани діаметр 25 мм	шт	6,0	140,74		844					
97	E16-13-1	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діаметром 50 мм	100м	1,5	<u>9 424,13</u> 6 030,31	<u>47,15</u> 17,22	14 136	9 045	<u>71</u> 26	<u>95,7800</u> 0,2700	<u>143,67</u> 0,41	
98	E16-13-2	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діаметром 110 мм	100м	2,0	<u>16 237,10</u> 5 782,25	<u>97,29</u> 35,81	32 474	11 565	<u>195</u> 72	<u>91,8400</u> 0,5652	<u>183,68</u> 1,13	
99	E16-13-2	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб діаметром 110 мм	100м	0,06	<u>6 037,54</u> 5 782,25	<u>97,29</u> 35,81	362	347	<u>6</u> 2	<u>91,8400</u> 0,5652	<u>5,51</u> 0,03	
100	C113-1451	Труби зовнішньої каналізації ПВХ діаметром 110x3,2 мм	м	6,0	102,04		612					
101	EH22-34-1	Установлення поліетиленових фасонних частин: відводів, колін, патрубків, переходів діаметром до 110 мм	10 фасонних частин	37,5	<u>1 536,98</u> 1 525,20	<u>11,78</u> 3,98	57 637	57 195	<u>442</u> 149	<u>24,6000</u> 0,0566	<u>922,50</u> 2,12	
102	C113-1466	Коліно діам. 50/45	шт	200,0	35,03		7 006					
103	C113-1466	Коліно діам. 50/87	шт	80,0	35,03		2 802					
104	C113-1466	Коліно діам. 110/45	шт	90,0	35,03		3 153					
105	C113-1466	Коліно діам. 110/87	шт	5,0	35,03		175					
106	E16-19-4	Установлення редукції діаметром 110 мм	шт	20,0	<u>605,57</u> 418,90	<u>111,86</u> 30,61	12 111	8 378	<u>2 237</u> 612	<u>7,2700</u> 0,4876	<u>145,40</u> 9,75	
107	EH22-34-10	Установлення поліетиленових трійників діаметром до 110 мм	10 фасонних частин	12,0	<u>2 224,87</u> 2 207,20	<u>17,67</u> 5,97	26 698	26 486	<u>212</u> 72	<u>35,6000</u> 0,0849	<u>427,20</u> 1,02	
108	C1530-169	Трійник діаметр 50/45 мм	10шт	4,0	1 174,31		4 697					
109	C1530-169	Трійник діаметр 50/87 мм	10шт	1,0	1 174,31		1 174					
110	C1530-169	Трійник діаметр 110/45 мм	10шт	4,0	1 174,31		4 697					
111	C1530-169	Трійник діаметр 110/87 мм	10шт	3,0	1 174,31		3 523					
112	C113-1478	Ревізія діам. 110 мм	шт	6,0	96,43		579					

113	C113-1489	Заглушка діам. 110 мм	шт	10,0	23,76		238					
114	E17-3-1	Установлення унітазів із бачком безпосередньо приєднаним	10компл.	4,0	<u>5 281,95</u> 2 199,16	<u>252,13</u> 94,53	21 128	8 797	<u>1 009</u> 378	<u>36,4100</u> 1,5210	<u>145,64</u> 6,08	
115	C130-33	Унітаз	комплект	40,0	1 921,67		76 867					
116	E17-1-6	Установлення умивальників одиночних з підведенням холодної і гарячої води	10компл.	8,0	<u>2 300,57</u> 1 953,66	<u>143,70</u> 53,76	18 405	15 629	<u>1 150</u> 430	<u>31,9800</u> 0,8669	<u>255,84</u> 6,94	
117	C130-33	Умивальник	комплект	50,0	3 278,27		163 914					
118	E17-1-10	Установлення піддонів душових чавунних і сталених мілких	10компл.	2,0	<u>1 491,45</u> 935,75	<u>362,15</u> 134,56	2 983	1 872	<u>724</u> 269	<u>16,2400</u> 2,1845	<u>32,48</u> 4,37	
119	C130-33	Піддони	комплект	20,0	2 258,27		45 165					
Разом прямих витрат по розділу: № 12							719 448	175 243	<u>18 748</u> 8 249		<u>2 843,03</u> 137,64	
Розділ № 13 Вентиляційні роботи												
120	E20-42-2	Установлення камер припливних	камера	2,0	<u>6 934,17</u> 5 465,83	<u>421,48</u> 123,50	13 868	10 932	<u>843</u> 247	<u>94,8600</u> 1,9618	<u>189,72</u> 3,92	
121	2203-2210	Припливна установка ПА 02 В3 з опціями	шт	1,0	8 747,90		8 748					
122	2203-2210	Автоматика до припливної установки ПА 02 В3	шт	1,0	8 747,90		8 748					
123	2203-2210	Припливна установка ПА 04 В3	шт	1,0	8 747,90		8 748					
124	2203-2210	Автоматика до припливної установки ПА 04 В3	шт	1,0	8 747,90		8 748					
125	E20-42-1	Установлення припливно-витяжної установки	камера	3,0	<u>4 922,53</u> 3 927,96	<u>275,16</u> 70,49	14 768	11 784	<u>825</u> 211	<u>68,1700</u> 1,1154	<u>204,51</u> 3,35	
126	2203-2210	Припливно-витяжна установка Х-ВЕНТОС 700х400	шт	2,0	8 747,90		17 496					
127	2203-2210	Автоматика до припливно-витяжної установки Х-ВЕНТОС 700х400	шт	2,0	8 747,90		17 496					
128	2203-2210	Припливно-витяжна установка Х-ВЕНТОС 500х300	шт	1,0	8 747,90		8 748					
129	2203-2210	Автоматика до припливно-витяжної установки Х-ВЕНТОС 500х300	шт	1,0	8 747,90		8 748					
130	E20-31-1	Установлення вентиляторів радіальних масою до 0,05 т	шт	3,0	<u>1 020,09</u> 601,70	<u>29,42</u> 10,48	3 060	1 805	<u>88</u> 31	<u>10,2000</u> 0,1630	<u>30,60</u> 0,49	

131	E20-31-2	Установлення вентиляторів радіальних масою до 0,12 т	шт	1,0	<u>1 359,31</u> 789,05	<u>68,39</u> 24,66	1 359	789	<u>68</u> 25	<u>14,0400</u> 0,3908	<u>14,04</u> 0,39
132	C130-130	Вентилятор каналний ВКМ-125	шт	1,0	6 637,49		6 637				
133	C130-130	Вентилятор каналний ВКМц-160	шт	1,0	6 637,49		6 637				
134	C130-130	Вентилятор каналний ВКМц-100Б	шт	1,0	6 637,49		6 637				
135	C130-130	Вентилятор каналний ВКМ-400	шт	1,0	6 637,49		6 637				
136	E20-25-8	Установлення шумоглушників вентиляційних трубчастих круглого перерізу типу ШК діаметром обичайки 200 мм	шт	2,0	<u>724,66</u> 103,97	<u>6,62</u> 2,44	1 449	208	<u>13</u> 5	<u>1,8500</u> 0,0399	<u>3,70</u> 0,08
137	E20-27-7	Установлення шумоглушників вентиляційних пластинчастих типу ШК розміром пластин 300x500x1000 мм	шт	4,0	<u>642,42</u> 89,28	<u>28,08</u> 8,33	2 570	357	<u>112</u> 33	<u>1,6500</u> 0,1364	<u>6,60</u> 0,55
138	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих периметром до 1600 мм	клапан	12,0	<u>486,70</u> 393,54	<u>6,62</u> 2,44	5 840	4 722	<u>79</u> 29	<u>6,8300</u> 0,0399	<u>81,96</u> 0,48
139	C130-397	Клапан вогнезатримуючий КПВ-1.0-150x150	шт	1,0	10 302,29		10 302				
140	C130-397	Клапан вогнезатримуючий КПВ-1.0-200x250	шт	2,0	10 302,29		20 605				
141	C130-397	Клапан вогнезатримуючий КПВ-1.0-200x300	шт	9,0	10 302,29		92 721				
142	E20-12-5	Установлення ґрат жалюзійних сталевих	ґрати	195,0	<u>143,79</u> 103,54	<u>18,72</u> 4,52	28 039	20 190	<u>3 650</u> 881	<u>1,8200</u> 0,0745	<u>354,90</u> 14,53
143	C130-597	Вентиляційна решітка МВ 150x150	шт	182,0	6 016,08		1 094 927				
144	C130-597	Вентиляційна решітка МВ 205x205	шт	9,0	6 016,08		54 145				
145	C130-597	Вентиляційна решітка МВ 215x175	шт	2,0	6 016,08		12 032				
146	C130-597	Решітка фасадна РФП 150x150	шт	1,0	6 016,08		6 016				
147	C130-597	Решітка фасадна РФП 750x350	шт	1,0	6 016,08		6 016				
148	E20-19-1	Установлення над шахтами зонтів із листової сталі прямокутного перерізу периметром 1000 мм	зонти	1,0	<u>326,25</u> 48,39	<u>7,60</u> 1,73	326	48	<u>8</u> 2	<u>0,8300</u> 0,0284	<u>0,83</u> 0,03
149	E20-19-3	Установлення над шахтами зонтів із листової сталі прямокутного перерізу периметром 1600 мм	зонти	1,0	<u>473,24</u>	<u>11,58</u>	473	76	<u>12</u>	<u>1,3100</u>	<u>1,31</u>

					76,37	2,61			3	0,0427	0,04
150	E20-19-4	Установлення над шахтами зонтів із листової сталі прямокутного перерізу периметром 2000 мм	зонт	5,0	<u>566.46</u> 87,67	<u>17.06</u> 4,27	2 832	438	<u>85</u> 21	<u>1.5600</u> 0,0699	<u>7.80</u> 0,35
151	E20-28-7	Установлення люків герметичних	шт	81,0	<u>401.09</u> 138,63	<u>92.81</u> 22,35	32 488	11 229	<u>7 518</u> 1 810	<u>2.1400</u> 0,3658	<u>173.34</u> 29,63
152	C121-784	Металеві вироби	т	0,2187	41 271,16		9 026				
153	E20-30-1	Меіал для кріплення	100кг	1,2	<u>4 397.12</u> 497,30	<u>134.28</u> 32,82	5 277	597	<u>161</u> 39	<u>8.5300</u> 0,5244	<u>10.24</u> 0,63
154	C147-40	Лакофарбові та інші неметалеві покриття	100кг	1,2	402,35		483				
155	C1630-451	Дросель-клапани ДК 200x100	шт	49,0	643,71		31 542				
156	E12-15-1	Улаштування вузлів проходу із листової оцинкованої сталі	100м2	0,00015	<u>22 437.89</u> 7 185,81	<u>119.34</u> 39,11	3	1	- -	<u>132.8000</u> 0,5247	<u>0.02</u> -
157	C114-9-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на бітумному зв'язувальному, марка М150	м3	1,1	3 370,09		3 707				
158	E20-3-2	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм, периметром до 600 мм	100м2	2,52	<u>58 633.38</u> 14 535,14	<u>375.83</u> 127,52	147 756	36 629	<u>947</u> 321	<u>261.8000</u> 2,0876	<u>659.74</u> 5,26
159	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм, периметром 800, 1000 мм	100м2	1,0645	<u>57 361.94</u> 13 308,14	<u>333.93</u> 112,09	61 062	14 167	<u>355</u> 119	<u>239.7000</u> 1,8349	<u>255.16</u> 1,95
160	E20-3-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм, периметром від 1100 до 1600 мм	100м2	0,384	<u>45 286.87</u> 11 514,85	<u>307.47</u> 102,34	17 390	4 422	<u>118</u> 39	<u>207.4000</u> 1,6753	<u>79.64</u> 0,64
161	E20-3-11	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм, периметром до 2400 мм	100м2	0,054	<u>42 758.11</u> 8 664,45	<u>236.60</u> 76,49	2 309	468	<u>13</u> 4	<u>156.0600</u> 1,2521	<u>8.43</u> 0,07

162	E20-3-2	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм, периметром до 600 мм	100м2	0,444	<u>58 633,38</u> 14 535,14	<u>375,83</u> 127,52	26 033	6 454	<u>167</u> 57	<u>261,8000</u> 2,0876	<u>116,24</u> 0,93
163	E20-3-9	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм, периметром 900 мм	100м2	0,4825	<u>47 530,94</u> 13 308,14	<u>333,93</u> 112,09	22 934	6 421	<u>161</u> 54	<u>239,7000</u> 1,8349	<u>115,66</u> 0,89
164	E20-3-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм, периметром від 1100 до 1600 мм	100м2	1,306	<u>45 286,87</u> 11 514,85	<u>307,47</u> 102,34	59 145	15 038	<u>402</u> 134	<u>207,4000</u> 1,6753	<u>270,86</u> 2,19
165	E20-3-11	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм, периметром до 2400 мм	100м2	0,358	<u>42 758,11</u> 8 664,45	<u>236,60</u> 76,49	15 307	3 102	<u>85</u> 27	<u>156,0600</u> 1,2521	<u>55,87</u> 0,45
166	E20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм, діаметром до 200 мм	100м2	0,06594	<u>54 221,38</u> 14 535,14	<u>375,83</u> 127,52	3 575	958	<u>25</u> 8	<u>261,8000</u> 2,0876	<u>17,26</u> 0,14
167	E20-4-2	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу П [щільні] товщиною 0,5 мм, периметром до 600 мм	100м2	0,042	<u>64 324,69</u> 14 535,14	<u>375,83</u> 127,52	2 702	610	<u>16</u> 5	<u>261,8000</u> 2,0876	<u>11,00</u> 0,09
168	E20-4-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу П [щільні] товщиною 0,7 мм, периметром від 1100 до 1600 мм	100м2	0,091	<u>63 238,07</u> 11 514,85	<u>307,47</u> 102,34	5 755	1 048	<u>28</u> 9	<u>207,4000</u> 1,6753	<u>18,87</u> 0,15
169	E26-12-2	Ізоляція плоских поверхонь	10м2	18,7	<u>948,78</u> 503,77	<u>324,15</u> 119,44	17 742	9 420	<u>6 062</u> 2 234	<u>8,5400</u> 1,9551	<u>159,70</u> 36,56
170	C1-61	Протипожежна ізоляція CONLIT 150AF	м2	145,0	97,45		14 130				
171	C1-61	Клей CONLIT GLUE	кг	75,5	46,27		3 493				
172	C1-61	Ізоляція THERMASHEET 10	м2	42,0	73,12		3 071				
173	EH15-171-3	Фарбування вогнетривким матеріалом "Фіброгейн"	100м2	0,25	<u>3 493,48</u> 3 488,89	<u>0,80</u> 0,70	873	872	- -	<u>60,5500</u> 0,0111	<u>15,14</u> -
174	C1-62	Фарба "Фіброгейн"	кг	48,0	41,21		1 978				

Разом прямих витрат по розділу: № 13							1 973 157	162 785	<u>21 841</u>		<u>2 863,14</u>
									6 348		103,79
175	E21-23-1	Розділ № 14 Електромонтажні роботи Монтаж ввідно-розподільних пристроїв	шафа	17,0	<u>3 057,98</u> 650,38	<u>473,59</u> 121,77	51 986	11 056	<u>8 051</u> 2 070	<u>10,3300</u> 1,7521	<u>175,61</u> 29,79
176	C1-2	Ввідно розподільчий пристрій ВРП	шт	1,0	2 800,00		2 800				
177	C1-2	Автоматична комплектна установка 65кВар	шт	1,0	45 000,00		45 000				
178	C1-2	Шафи розподільчі прихованого монтажу ШР	шт	14,0	1 600,00		22 400				
179	C1-2	Шафа розподільча накладного монтажу ШРК-1.1	шт	1,0	1 300,00		1 300				
180	E21-18-2	Монтаж світильників для люмінесцентних ламп, що встановлюються на штирях, кількість ламп до 4	100шт	7,63	<u>35 401,11</u> 16 302,44	<u>6 356,94</u> 3 427,31	270 110	124 388	<u>48 503</u> 26 150	<u>273,2100</u> 53,4260	<u>2 084,59</u> 407,64
181	E21-18-1	Монтаж світильників для люмінесцентних ламп, що встановлюються на штирях, кількість ламп до 2	100шт	2,99	<u>29 656,83</u> 12 602,30	<u>4 316,04</u> 2 356,73	88 674	37 681	<u>12 905</u> 7 047	<u>211,2000</u> 36,6924	<u>631,49</u> 109,71
182	C1-3	Світильник 4x18Вт	шт	763,0	640,00		488 320				
183	C1-3	Світильник 2x18Вт	шт	101,0	560,00		56 560				
184	C1-3	Люмінесцентні лампи 18Вт	шт	3 254,0	25,00		81 350				
185	C1-3	Світильник одноламповий	шт	198,0	450,00		89 100				
186	C1-3	Енергозберігаючі лампи 18Вт	шт	198,0	60,00		11 880				
187	E21-18-4	Монтаж багатолампового світильника	100шт	0,02	<u>74 252,35</u> 30 455,57	<u>117,34</u> 9 440,65	1 485	609	<u>382</u> 189	<u>510,4000</u> 145,6133	<u>10,21</u> 2,91
188	C1-3	Світильник багатоламповий	шт	2,0	870,00		1 740				
189	E21-18-8	Монтаж світильників для люмінесцентних ламп, що встановлюються блоками на коробах на підвісах, кількість світильників у ряду 1	100шт	0,44	<u>18 458,74</u> 10 668,76	<u>6 025,17</u> 3 818,28	8 122	4 694	<u>2 651</u> 1 680	<u>174,6400</u> 61,1238	<u>76,84</u> 26,89
190	C1-3	Світильник "Вихід"	шт	44,0	492,00		21 648				
191	E21-4-2	Затягування у прокладені труби або металеві рукави проводу першого одножильного або багатожильного у загальному обплетенні сумарним перерізом до 6 мм ²	100м	72,2	<u>629,02</u>	<u>55,45</u>	45 415	34 020	<u>4 003</u>	<u>8,6000</u>	<u>620,92</u>

					471,19	35,29			2 548	0,5634	40,68
192	E21-15-1	Прокладання ізольованих проводів перерізом до 6 мм ² у лотках	100м								
				60,8	<u>344,67</u>	<u>11,19</u>	20 956	7 909	<u>680</u>	<u>2,1800</u>	<u>132,54</u>
					130,08	3,84			233	0,0550	3,34
193	C153-11	Кабелі ВВГндг-0.66 3x1.5мм ²	1000м	2,545	10 999,45		27 994				
194	C153-21	Кабелі ВВГндг-0.66 4x1,5 мм ²	1000м	2,34	16 048,46		37 553				
195	C153-22	Кабелі ВВГндг-0.66 5x1,5 мм ²	1000м	1,475	19 769,26		29 160				
196	C153-12	Кабелі ВВГндг-0.66 3x2,5 мм ²	1000м	5,735	14 012,29		80 360				
197	C153-32	Кабелі ВВГндг-0.66 5x2,5 мм ²	1000м	0,195	30 797,25		6 005				
198	C153-31	Кабелі ВВГндг-0.66 3x4 мм ²	1000м	0,17	24 922,05		4 237				
199	C153-68	Кабелі ВВГндг-0.66 5x6 мм ²	1000м	0,115	63 185,28		7 266				
200	C153-68	Кабелі ВВГндг-0.66 5x10 мм ²	1000м	0,355	63 185,28		22 431				
201	C153-68	Кабелі ВВГндг-0.66 5x16 мм ²	1000м	0,2	63 185,28		12 637				
202	C153-68	Кабелі ВВГндг-0.66 5x35 мм ²	1000м	0,01	63 185,28		632				
203	C153-68	Кабелі ВВГндг-0.66 5x50 мм ²	1000м	0,01	63 185,28		632				
204	C153-68	Кабелі ВВГндг-0.66 5x70 мм ²	1000м	0,045	63 185,28		2 843				
205	C153-68	Кабелі вогнестійкий 3x1,5мм ²	1000м	0,015	63 185,28		948				
206	C153-68	Кабелі вогнестійкий 5x4мм ²	1000м	0,09	63 185,28		5 687				
207	E21-14-1	Прокладання лотків	100м	26,79	<u>4 023,38</u>	<u>768,91</u>	107 786	75 468	<u>20 599</u>	<u>47,2100</u>	<u>1 264,76</u>
					2 817,02	323,91			8 678	4,9268	131,99
208	C1-5	Лоток перфорований 300x50	м	30,0	105,00		3 150				
209	C1-5	Кришка лотка 400	м	30,0	95,00		2 850				
210	C1-5	Лоток перфорований 200x50	м	150,0	85,00		12 750				
211	C1-5	Кришка лотка 200	м	150,0	75,00		11 250				
212	C1-5	Комплект для з'єднання лотка	м	50,0	12,00		600				
213	C1-5	Комплект для кріплення лотка	м	120,0	15,00		1 800				
214	C1-5	Лоток перфорований 150x50	м	6,0	65,00		390				
215	C1-5	Кришка лотка 150	м	6,0	62,00		372				
216	C1-5	Комплект для з'єднання лотка	м	4,0	12,00		48				
217	C1-5	Комплект для кріплення лотка	м	4,0	15,00		60				
218	C1-5	Лоток перфорований 100x50	м	126,0	61,00		7 686				

219	C1-5	Кришка лотка 100	м	126,0	50,00		6 300				
220	C1-5	Комплект для з'єднання лотка	м	48,0	12,00		576				
221	C1-5	Комплект для кріплення лотка	м	102,0	15,00		1 530				
222	C1-5	Лоток перфорований 50х50	м	1 017,0	45,00		45 765				
223	C1-5	Кришка лотка 50	м	1 017,0	32,00		32 544				
224	C1-5	Комплект для з'єднання лотка	м	380,0	12,00		4 560				
225	C1-5	Комплект для кріплення лотка	м	850,0	15,00		12 750				
226	E21-22-2	Установлення вимикачів заглибленого типу при схованій проводці одноклавішних	100шт	1,42	<u>2 070,68</u> 1 497,76	-	2 940	2 127	-	<u>27,6800</u>	<u>39,31</u>
						-			-	-	-
227	C1-6	Одноклавішний вимикач	шт	142,0	45,00		6 390				
228	E21-22-3	Установлення вимикачів заглибленого типу при схованій проводці двоклавішних	100шт	2,14	<u>2 158,34</u> 1 585,42	-	4 619	3 393	-	<u>29,3000</u>	<u>62,70</u>
						-			-	-	-
229	C1-6	Двоклавішний вимикач	шт	214,0	85,00		18 190				
230	E21-22-8	Установлення штепсельних розеток заглибленого типу при схованій проводці	100шт	11,6	<u>2 072,25</u> 1 505,34	-	24 038	17 462	-	<u>27,8200</u>	<u>322,71</u>
						-			-	-	-
231	C1-6	Розетка	шт	1 160,0	32,00		37 120				
232	C1-6	Рамка	шт	560,0	18,00		10 080				
233	E21-31-3	Установлення розподільних коробок	100шт	19,16	<u>4 034,84</u> 2 120,42	-	77 308	40 627	-	<u>36,8000</u>	<u>705,09</u>
						-			-	-	-
234	C1-6	Коробка установча	шт	1 363,0	48,00		65 424				
235	C1-6	Коробка рогаджувальна	шт	553,0	52,00		28 756				
236	E21-3-1	Прокладання поліетиленових труб у готових борознах, діаметр труб до 25 мм	100м	71,5	<u>15 036,33</u> 1 331,37	<u>89,51</u> 30,75	1 075 098	95 193	<u>6 400</u> 2 199	<u>23,9800</u> 0,4400	<u>1 714,57</u> 31,46
237	E21-3-3	Прокладання поліетиленових труб у готових борознах, діаметр труб до 50 мм	100м	0,7	<u>40 231,03</u> 1 479,05	<u>179,01</u> 61,49	28 162	1 035	<u>125</u> 43	<u>26,6400</u> 0,8800	<u>18,65</u> 0,62
238	C1530-41	Труби напірні з поліетилену низького тиску, тип середній, зовнішній діаметр 25 мм	10м	71,5	125,83		8 997				

239	C1530-44	Труби напірні з поліетилену низького тиску, тип середній, зовнішній діаметр 50 мм	10м	7,0	372,79		2 610				
Разом прямих витрат по розділу: № 14							3 189 730	455 662	<u>104 299</u>		<u>7 859,99</u>
									50 837		785,03
Розділ № 15 Теплофікаційні роботи											
240	E16-6-1	Прокладання трубопроводів опалення зі сталених водогазопровідних неоцинкованих труб діаметром 15 мм	100м	0,1	<u>6 953,18</u> 2 942,08	<u>363,22</u> 104,59	695	294	<u>36</u> 10	<u>48,7100</u> 1,6512	<u>4,87</u> 0,17
241	E16-6-2	Прокладання трубопроводів опалення зі сталених водогазопровідних неоцинкованих труб діаметром 20 мм	100м	0,18	<u>7 937,44</u> 2 942,08	<u>363,22</u> 104,59	1 429	530	<u>65</u> 19	<u>48,7100</u> 1,6512	<u>8,77</u> 0,30
242	E16-6-3	Прокладання трубопроводів опалення зі сталених водогазопровідних неоцинкованих труб діаметром 25 мм	100м	1,0	<u>8 917,18</u> 2 942,08	<u>363,22</u> 104,59	8 917	2 942	<u>363</u> 105	<u>48,7100</u> 1,6512	<u>48,71</u> 1,65
243	E16-6-5	Прокладання трубопроводів опалення зі сталених водогазопровідних неоцинкованих труб діаметром 40 мм	100м	0,4	<u>12 577,18</u> 2 942,08	<u>363,22</u> 104,59	5 031	1 177	<u>145</u> 42	<u>48,7100</u> 1,6512	<u>19,48</u> 0,66
244	E16-6-6	Прокладання трубопроводів опалення зі сталених водогазопровідних неоцинкованих труб діаметром 50 мм	100м	0,37	<u>15 857,32</u> 3 685,00	<u>813,37</u> 207,37	5 867	1 363	<u>301</u> 77	<u>61,0100</u> 3,3385	<u>22,57</u> 1,24
245	EH15-171-4	Олійне фарбування білилами з додаванням кольору ґрат, рам, труб діаметром менше 50 мм тощо за два рази	100м2	0,257	<u>6 703,55</u> 6 122,70	<u>0,80</u> 0,70	1 723	1 574	- -	<u>106,2600</u> 0,0111	<u>27,31</u> -
246	E16-29-1	Гідравлічне випробування трубопроводів систем опалення, водопроводу і гарячого водопостачання діаметром до 50 мм	100м	2,05	<u>632,36</u> 607,13	<u>19,97</u> 0,87	1 296	1 245	<u>41</u> 2	<u>8,2200</u> 0,0150	<u>16,85</u> 0,03

247	E16-14-24	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних металопластикових труб зовнішнім діаметром 25 мм зі з'єднанням на клеї	100м									
				2,9	<u>21 998,72</u> 13 116,72	<u>634,15</u> 199,74	63 796	38 038	<u>1 839</u> 579	<u>211,5600</u> 3,2407	<u>613,52</u> 9,40	
248	E16-14-23	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних металопластикових труб зовнішнім діаметром 20 мм зі з'єднанням на клеї	100м									
				17,5	<u>24 302,71</u> 16 675,52	<u>915,95</u> 304,44	425 297	291 822	<u>16 029</u> 5 328	<u>268,9600</u> 4,9544	<u>4 706,80</u> 86,70	
249	C1-57	Головка термостатична RA2991	шт	118,0	35,23		4 157					
250	C1-57	Модуль підключення прямий RLV-K	шт	118,0	51,55		6 083					
251	C1630-1432	Крани кульові діаметр 15 мм	шт	9,0	137,84		1 241					
252	C1630-1433	Крани кульові діаметр 20 мм	шт	8,0	152,69		1 222					
253	C1630-670	Крани кульові діаметр 25 мм	шт	8,0	163,71		1 310					
254	E18-9-8	Установлення реєстрів зі сталених зварних труб, діаметр нитки 100 мм	100м	0,01	<u>27 974,68</u> 2 121,11	<u>542,77</u> 197,05	280	21	<u>5</u> 2	<u>39,2000</u> 3,1437	<u>0,39</u> 0,03	
255	E18-9-6	Установлення реєстрів зі сталених зварних труб, діаметр нитки 70 мм	100м	0,015	<u>17 357,28</u> 1 408,23	<u>306,75</u> 110,53	260	21	<u>5</u> 2	<u>24,4400</u> 1,7418	<u>0,37</u> 0,03	
256	E18-6-2	Установлення радіаторів сталених	100кВт	0,83556	<u>13 053,16</u> 5 513,78	<u>1 252,52</u> 465,37	10 907	4 607	<u>1 047</u> 389	<u>96,9200</u> 7,4618	<u>80,98</u> 6,23	
257	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.4м	шт	6,0	2 427,92		14 568					
258	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.6м	шт	16,0	2 507,48		40 120					
259	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.8м	шт	6,0	2 593,16		15 559					
260	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.9м	шт	6,0	2 632,94		15 798					
261	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1м	шт	20,0	2 677,21		53 544					
262	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1.1м 11VK-50	шт	12,0	2 717,60		32 611					
263	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.9м 21VK-50	шт	9,0	2 980,76		26 827					

264	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1м 21VK-50	шт	17,0	3 052,16		51 887				
265	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.8м 20VK-50	шт	1,0	2 683,94		2 684				
266	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1м 20VK-50	шт	1,0	815,93		816				
267	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1.м 20VK-50	шт	1,0	2 858,36		2 858				
268	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1.4м 20VK-50	шт	1,0	3 087,86		3 088				
269	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1.1м 21VK-50	шт	8,0	3 062,36		24 499				
270	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1.2м 21VK-50	шт	1,0	3 086,84		3 087				
271	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=1.4м 21VK-50	шт	1,0	3 241,88		3 242				
272	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.9м 22VK-50	шт	1,0	2 980,76		2 981				
273	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.5м 11VK-50	шт	8,0	2 433,02		19 464				
274	C1-58	Сталеві панельні радіатори RADIK типу VK з нижнім підключенням, H=500мм, L=0.7м 11VK-50	шт	3,0	2 552,36		7 657				
275	E18-13-1	Установлення насосів відцентрових з електродвигуном, маса агрегату до 0,1 т	шт	2,0	<u>1 781,57</u> 1 257,67	<u>110,31</u> 31,84	3 563	2 515	<u>221</u> 64	<u>21,3200</u> 0,5002	<u>42,64</u> 1,00
276	1808-1001	Циркуляційний насос UPS 15-20 130 GRUNDFOS	шт	2,0	143,87		288				
277	E20-30-1	Метал для кріплення	100кг	0,55	<u>4 397,12</u> 497,30	<u>134,28</u> 32,82	2 418	274	<u>74</u> 18	<u>8,5300</u> 0,5244	<u>4,69</u> 0,29
278	C147-40	Лакофарбові та інші неметалеві покриття	100кг	0,55	402,35		221				
279	M8-573-4	Шафа [пульт] керування навісна, висота, ширина і глибина до 600x600x350 мм	шт	2,0	<u>462,01</u> 201,47	<u>90,71</u> 20,41	924	403	<u>181</u> 41	<u>3,2000</u> 0,2946	<u>6,40</u> 0,59
280	C113-2129	Шафа900x140x775	шт	2,0	577,12		1 154				
281	C113-2129	Тепловідбивна теплова завіса (тепловий екран)	м2	70,0	577,12		40 398				

282	E16-7-3	Прокладання трубопроводів водопостачання зі сталених водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 25 мм	100м	0,04	<u>13 196,99</u> 3 376,44	<u>393,05</u> 109,30	528	135	<u>16</u> 4	<u>55.2700</u> 1,7283	<u>2,21</u> 0,07
283	E18-17-10	Установлення повітровипускників Д-15	шт	12,0	<u>131,64</u> 100,26	<u>22,81</u> 8,04	1 580	1 203	<u>274</u> 96	<u>1,6600</u> 0,1231	<u>19,92</u> 1,48
284	C1-59	Автоматичний повітровипускник Д15	шт	12,0	87,00		1 044				
285	C1-59	Комплект розподільвача 4-ох відвідний	шт	2,0	143,82		288				
286	C1-57	Головка термостатична RTD-3642	шт	2,0	110,26		221				
287	C1630-538	Клапани діаметр 25 мм	шт	2,0	140,74		281				
288	C1630-538	Балансувальний клапан ASV-M Д25мм	шт	7,0	140,74		985				
289	C1630-538	Балансувальний клапан ASV-PV Д25мм	шт	7,0	140,74		985				
290	C1630-536	Термостатичний клапан RTD-N-П діаметр 15 мм	шт	2,0	76,56		153				
291	C130-596	Декоративні решітки для нагрівальних приладів 1550x600	шт	15,0	300,94		4 514				
292	C130-596	Декоративні решітки для нагрівальних приладів 1200x600	шт	103,0	300,94		30 997				
293	E16-6-3	Прокладання трубопроводів опалення зі сталених водогазопровідних неоцинкованих труб діаметром 25 мм	100м	0,15	<u>8 917,18</u> 2 942,08	<u>363,22</u> 104,59	1 338	441	<u>54</u> 16	<u>48,7100</u> 1,6512	<u>7,31</u> 0,25
294	E16-6-4	Прокладання трубопроводів опалення зі сталених водогазопровідних неоцинкованих труб діаметром 32 мм	100м	1,35	<u>10 483,18</u> 2 942,08	<u>363,22</u> 104,59	14 152	3 972	<u>490</u> 141	<u>48,7100</u> 1,6512	<u>65,76</u> 2,23
295	E16-6-6	Прокладання трубопроводів опалення зі сталених водогазопровідних неоцинкованих труб діаметром 50 мм	100м	0,75	<u>15 857,32</u> 3 685,00	<u>813,37</u> 207,37	11 893	2 764	<u>610</u> 156	<u>61,0100</u> 3,3385	<u>45,76</u> 2,50
296	E16-10-4	Прокладання трубопроводів опалення і водопостачання зі сталених електрозварних труб діаметром 80 мм	100м	0,03	<u>18 672,00</u> 7 371,80	<u>2 489,56</u> 560,15	560	221	<u>75</u> 17	<u>118,9000</u> 9,0482	<u>3,57</u> 0,27
297	E18-17-10	Установлення повітровипускників Д-15	шт	10,0	<u>131,64</u>	<u>22,81</u>	1 316	1 003	<u>228</u>	<u>1,6600</u>	<u>16,60</u>

					100,26	8,04			80	0,1231	1,23
298	C1-59	Автоматичний повітровипускник Д15	шт	10,0	87,00		870				
299	C1630-1432	Крани кульові діаметр 15 мм	шт	5,0	137,84		689				
300	C1630-1433	Крани кульові діаметр 20 мм	шт	2,0	152,69		305				
301	C1630-670	Крани кульові діаметр 25 мм	шт	12,0	163,71		1 965				
302	C1630-673	Крани кульові діаметр 50 мм	шт	6,0	364,18		2 185				
303	C1630-1434	Крани кульові діаметр 65 мм	шт	3,0	618,63		1 856				
304	C1630-671	Крани кульові діаметр 32 мм	шт	21,0	192,66		4 046				
305	C1630-659	Крани триходові натяжні муфтові латунні для рідких середовищ, 11Б18бк, тиск 1,6 МПа [16 кгс/см ²], діаметр 15 мм	шт	27,0	111,70		3 016				
306	E16-29-1	Гідравлічне випробування трубопроводів систем опалення, водопроводу і гарячого водопостачання діаметром до 50 мм	100м	2,28	<u>632,36</u> 607,13	<u>19,97</u> 0,87	1 442	1 384	<u>46</u> 2	<u>8,2200</u> 0,0150	<u>18,74</u> 0,03
307	ЕН15-171-4	Олійне фарбування білилами з додаванням кольору ґрат, рам, труб діаметром менше 50 мм тощо за два рази	100м ²	0,283	<u>6 703,55</u> 6 122,70	<u>0,80</u> 0,70	1 897	1 733	-	<u>106,2600</u> 0,0111	<u>30,07</u> -
308	E18-22-4	Установлення термометрів в оправі прямих та кутових	комплект	25,0	<u>35,45</u> 30,43	-	886	761	-	<u>0,5100</u> -	<u>12,75</u> -
309	C1630-986	Термометри прямі в оправі	шт	22,0	60,93		1 340				
310	C1630-987	Термометри кутові в оправі	шт	3,0	94,17		283				
311	E18-22-2	Установлення манометрів з триходовим краном	комплект	27,0	<u>34,40</u> 22,67	-	929	612	-	<u>0,3600</u> -	<u>9,72</u> -
312	C1630-113	Манометри загального призначення з триходовим краном, ОБМ1-100	комплект	27,0	101,72		2 746				
313	M12-698-4	Монтаж закладного пристрою для установлення поверхневих приладів - притискачів	10 шт	5,2	<u>1 281,47</u> 977,44	<u>197,49</u> 6,34	6 664	5 083	<u>1 027</u> 33	<u>16,0000</u> 0,1040	<u>83,20</u> 0,54
314	C1-60	Закладні конструкції	шт	52,0	12,80		666				
315	E20-30-1	Метал для кріплення	100кг	0,2	<u>4 397,12</u>	<u>134,28</u>	879	99	<u>27</u>	<u>8,5300</u>	<u>1,71</u>

316	C147-40	Лакофарбові та інші неметалеві покриття	100кг		497,30	32,82			7	0,5244	0,10
317	E18-21-1	Установлення фільтрів для очищення води у трубопроводах систем опалення діаметром 25 мм	10шт	0,2	402,35		80				
				0,2	<u>7 047,38</u> 733,94	<u>466,24</u> 125,29	1 409	147	<u>93</u> 25	<u>12,3000</u> 2,0478	<u>2,46</u> 0,41
318	E18-21-2	Установлення фільтрів для очищення води у трубопроводах систем опалення діаметром 32 мм	10шт								
				0,3	<u>8 170,37</u> 733,94	<u>489,80</u> 126,46	2 451	220	<u>147</u> 38	<u>12,3000</u> 2,0619	<u>3,69</u> 0,62
319	E18-21-5	Установлення фільтрів для очищення води у трубопроводах систем опалення діаметром 65 мм	10шт								
				0,1	<u>49 598,13</u> 1 073,62	<u>834,80</u> 235,38	4 960	107	<u>83</u> 24	<u>18,2000</u> 3,8268	<u>1,82</u> 0,38
320	E16-7-4	Прокладання трубопроводів водопостачання зі сталевих водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 32 мм	100м								
				0,02	<u>15 316,30</u> 3 376,44	<u>393,05</u> 109,30	306	68	<u>8</u> 2	<u>55,2700</u> 1,7283	<u>1,11</u> 0,03
321	C1630-536	Клапани зворотні діаметр 15 мм	шт	5,0	76,56		383				
322	C1630-538	Клапани діаметр 25 мм	шт	2,0	140,74		281				
323	C1630-539	Клапани зворотні діаметр 40 мм	шт	3,0	332,20		997				
324	E26-2-1	Ізоляція трубопроводів діаметром до 76 мм [циліндрами][напівциліндрами][сегментами з пінопласту], товщина ізоляційного шару 40 мм	10м								
				132,0	<u>259,32</u> 186,55	<u>24,26</u> 8,94	34 230	24 625	<u>3 202</u> 1 180	<u>3,3600</u> 0,1463	<u>443,52</u> 19,31
325	C1-56	Теплоізоляційна труба Thermaflex FRZ J-18	м	160,0	15,35		2 456				
326	C1-56	Теплоізоляційна труба Thermaflex FRZ Д-20	м	468,0	15,85		7 418				
327	C1-56	Теплоізоляційна труба Thermaflex FRZ J-28	м	405,0	16,63		6 735				
328	C1-56	Теплоізоляційна труба Thermaflex FRZ J-35	м	135,0	18,46		2 492				
329	C1-56	Теплоізоляційна труба Thermaflex FRZ J-42	м	40,0	19,43		777				
330	C1-56	Теплоізоляційна труба Thermaflex FRZ J-57	м	112,0	23,92		2 679				
Разом прямих витрат по розділу: № 15								1 080 920	391 404	<u>26 732</u> 8 499	<u>6 374,27</u> 137,77
Розділ № 16 Благоустрій території											

331	ЕН27-69-2	Улаштування дорожнього корита із переміщенням ґрунту на відстань до 100 м при глибині корита до 500 мм	1000м2 корита	0,096	<u>27 095,65</u> 719,34	<u>854,90</u> 5 192,69	2 601	69	<u>2 386</u> 498	<u>14,6000</u> 66,8696	<u>1,40</u> 6,42
332	ЕН27-13-1	Улаштування одношарової основи зі щебеню за товщини 15 см	1000 м2 основи	0,096	<u>229 824,76</u> 1 686,38	<u>9 972,86</u> 2 301,02	22 063	162	<u>957</u> 221	<u>32,0300</u> 30,7883	<u>3,07</u> 2,96
333	ЕН27-12-1	Улаштування вирівнюючих шарів основи із піску	100 м3 основи (у щільному тілі)	0,096	<u>66 083,61</u> 778,17	<u>4 392,59</u> 746,81	6 344	75	<u>422</u> 72	<u>14,7800</u> 9,3659	<u>1,42</u> 0,90
334	ЕН27-65-4	Улаштування покриття із фігурних елементів мощення з приготуванням піщано-цементної суміші: площадок та тротуарів, шириною до 2 м	1000 м2 покриття	0,096	<u>718 871,92</u> 62 757,69	<u>9 429,59</u> 3 250,54	69 012	6 025	<u>905</u> 312	<u>063,8700</u> 56,6153	<u>102,13</u> 5,44
Разом прямих витрат по розділу: № 16							100 020	6 331	<u>4 670</u> 1 103		<u>108,02</u> 15,72
Разом прямих витрат по кошторису:							56 441 292	6 720 066	<u>2 220 189</u> 663 834		<u>116</u> <u>655,60</u> 9 933,04
		Разом прямі витрати				грн.	56 441 292				
		Разом прямі витрати				в тому числі:	-				
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій				грн.	47 413 269				
		всього заробітна плата				грн.		7 383 900			
		Загальновиробничі витрати				грн.	3 710 542				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах				люд-г					14 194,54
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		1 343 688			
		ВСЬОГО по кошторису				грн.	60 155 283				
		Кошторисна трудомісткість				люд-г					140 783
		Кошторисна заробітна плата				грн.		8 727 588			

5. Науковий розділ

"Варіантне проектування фундаментів"

5.1 Завдання варіантності при проектуванні основ і фундаментів

Найбільш важливими аспектами для проектування основ та фундаментів будівель і споруд такі:

економічність (вартість конструкції, проведених робіт, експлуатації машин і механізмів і т. п. повинна бути найнижчою);

термін будівництва (роботи з виготовлення фундаментів повинні бути виконаними якнайшвидше);

максимальне використання несучої здатності основ і фундаментів (застосування найпрогресивніших конструкцій фундаментів та сучасних методів їх);

надійність (здатність основ фундаментів сприймати експлуатаційне навантаження протягом усього терміну їх служби).

В результаті порівняння варіантів приймають найбільш надійне економічне та технологічне рішення, для встановлення якого часто виконують техніко-економічне порівняння варіантів.

Вибір найбільш оптимального рішення є складним комплексним завданням, що враховує багаточисленні фактори, зокрема інженерно-геологічні умови, рельєф, конструкції будівель, технологію виконання робіт тощо.

Прийmemo умовний розподіл ґрунтів на три категорії: *придатні для природної основи, слабкі, щільні*.

За рельєфом ділянки будівництва поділяють на рівнинні і косогірні. У великій мірі на вибір конструкції фундаменту впливає наявність ґрунтових вод.

Послідовність вибору оптимального варіанту фундаментів переважно така: приймають конструктивні рішення фундаментів у конкретних інженерно-геологічних умовах, проводять розрахунки несучої здатності основи та приймають їх розміри.

Варіанти фундаментів під несучі стіни будівлі приведені на рисунку 6.1., а схеми напластувань ґрунтів за складністю приведені на рисунку 6.2.

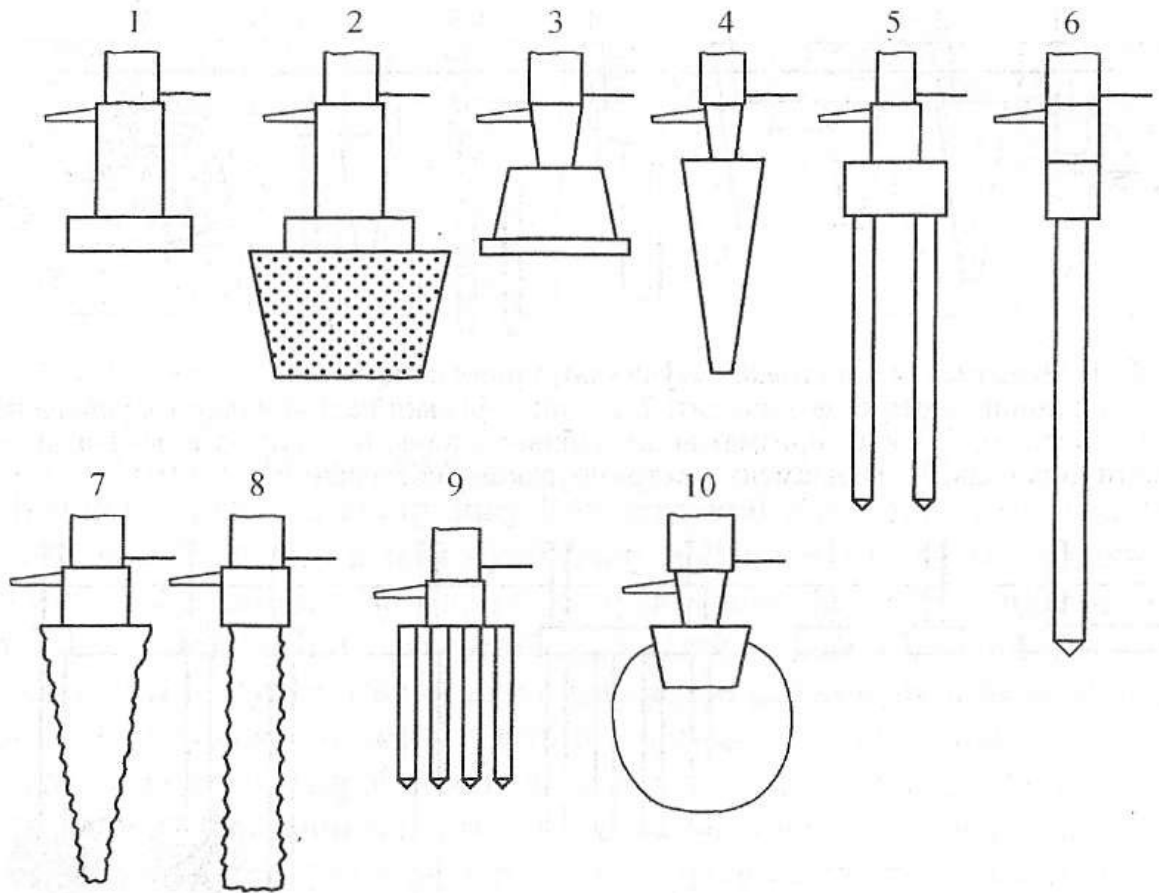


Рис. 6.1 Варіанти фундаментів під несучі стіни безкаркасних будівель: 1 - стрічкові; 2 - на штучних основах; 3 - окремі фундаменти з балками; 4 - пірамідальні палі; 5, 6 - призматичні забивні палі; 7 - конусоподібні набивні палі; 8 - циліндричні набивні палі; 9 - мікропалі; 10 - фундамент у витрамбованому котловані.

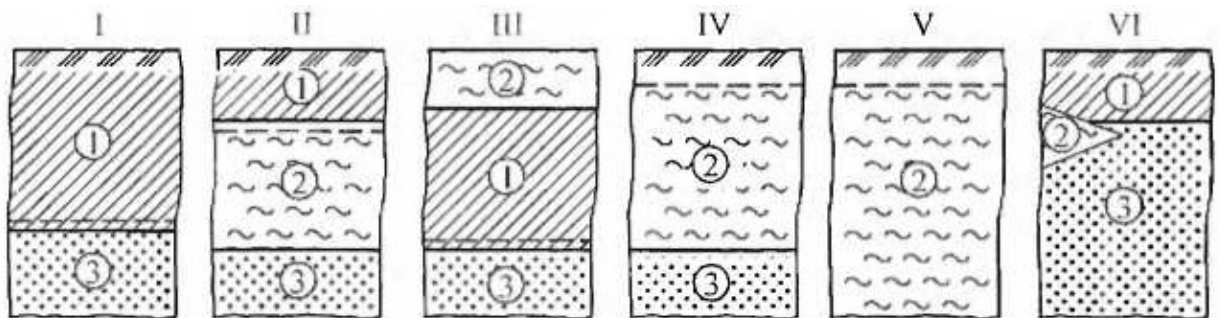


Рис. 6.2 Схеми типових напластувань ґрунтів (I - VI): 1 – придатні; 2 – слабкі; 3 – щільні.

Для попереднього призначення варіантів фундаментів можна скористатися рекомендаціями таблиці 6.1.

Табл. 6.1

Рекомендовані конструкції фундаментів під несучі стіни безкаркасних будівель

№ п/п	Конструкція фундаментів	Ґрунтові умови					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Стрічкові	+	+	+	-	-	-
2	Стовпчасті	+	+	+	-	-	-
3	Плитні	-	-	-	-	-	-
4	На штучній основі	-	+	-	+	+	+
5	У витрамбовуваних котлованах:						
	- звичайних	+	-	+	-	-	-
	- з розширенням	+	-	+	-	-	-
6	Забивні призматичні палі	+	+	+	+	+	+
7	Забивні пірамідальні палі	+	+	+	-	-	-
8	Забивні палі-колони	-	-	-	-	-	-
9	Забивні таврові палі з консоллю	-	-	-	-	-	-
10	Пірамідальні і призматичні палі	-	-	+	-	-	-
11	Короткі буронабивні палі	+	-	+	-	-	-
12	Конічні набивні палі	+	-	+	-	-	-
13	Мікропалі	+	+	-	-	-	-

5.2 Інженерно-геологічні дослідження основи фундаментів

Для встановлення фізико-механічних характеристик ґрунтів основи ВКП ДП УКС “П” Укооппроект” було проведено обстеження інженерно-геологічних умов території забудови.

Для встановлення інженерно-геологічних умов даної території було влаштовано 2 свердловини і відібрані зразки ґрунтів з них та 5-ти шурфів.

В результаті лабораторного аналізу відібраних зразків ґрунтів було встановлено, що в інженерно-геологічному розрізі виявлено такі шари ґрунту:

1. Насипний ґрунт – суміш рослинного ґрунту, уламків цегли і будівельного сміття з об’ємною масою $\rho=1,5\text{г/см}^3$;
2. Суглинок замулений, чорний з об’ємною масою $\rho=1,8\text{г/см}^3$;
3. Супісок пластичний, жовтий, озалізнений з такими характеристиками: $W=0,21$; $I_L=0,07$; $I_p=0,24$; $\rho=1,92\text{г/см}^3$; $e=0,68$; $E=12\text{МПа}$; $\varphi_{II}=23^0$; $c_{II}=0,012\text{МПа}$; $\gamma_{II}=19,1\text{кН/м}^3$;
4. Суглинок тугопластичний жовто-сірий з такими характеристиками: $W=0,26$; $I_L=0,13$; $I_p=0,40$; $\rho=1,95\text{г/см}^3$; $e=0,76$; $E=14\text{МПа}$; $\varphi_{II}=21^0$; $c_{II}=0,023\text{МПа}$; $\gamma_{II}=19,5\text{кН/м}^3$;

Основою для існуючих фундаментів є шар № 3 – супісок пластичний, жовтий, озалізнений. Підземні води до розвідуваної глибини не зустрінуті. У весняний та дощовий періоди над ґрунтами ІГЕ-2 можливе накопичення вологи, тому проектом потрібно передбачити вертикальну гідроізоляцію.

5.3 Збір навантажень

Навантаження приймаємо згідно з проектними рішеннями, викладеними у розділах 1 і 2.

а) Навантаження на дах:

№ п/п	Вид навантаження	При $\gamma_f=1$, кН/м ²	γ_f	При $\gamma_f>1$, кН/м ²
1	2	3	4	5

1	Покриття – металочерепиця	0,05	1,2	0,06
2	Лати 25×50мм ч-з 500мм	0,013	1,1	0,014

1	2	3	4	5
3	Контрлати 25×50мм ч-з 1000мм	0,007	1,12	0,007
4	Крокви 180×100мм ч-з 1м	0,09	1,1	0,099
5	Утеплювач – мінераловатні плити 180мм	0,38	1,3	0,494
6	Гідробар'єр, пароізоляція	0,034	1,2	0,041
	Всього постійних	0,736		0,920
	Снігове навантаження при $s_0=1310\text{Па}$, при куті нахилу даху $\alpha=27^\circ$, $\mu=0,94$, $C_e=1$, $C_{alt}=1$, $\gamma_{fm}=1,14$ при $T=T_{ef}=100$, $\gamma_{fe}=0,49$ при $\eta=0,02$	0,608		1,415
	Всього разом	1,236		1,620

б) Навантаження на горищне перекриття:

№ п/п	Вид навантаження	При $\gamma_f=1$, кН/м ²	γ_f	При $\gamma_f>1$, кН/м ²
1	2	3	4	5
1	Цементно-піщана стяжка 25мм	0,50	1,3	0,650
2	Утеплювач (керамзит 150мм)	1,2	1,3	1,560
3	Пароізоляція	0,012	1,3	0,016
4	Плита перекриття	3,0	1,1	3,3
5	Шви замонолічення	0,125	1,3	0,163
	Всього постійних	0,71		2,23
	Тимчасове навантаження на горищне перекриття	0,75	1,2	0,9
	Всього разом	2,46		3,13

в) Навантаження на міжповерхове перекриття:

№ п/п	Вид навантаження	При $\gamma_f=1$, кН/м ²	γ_f	При $\gamma_f>1$, кН/м ²
1	Дерев'яний паркет 20мм	0,12	1,2	0,144
2	Шар клею 10мм	0,08	1,3	0,104
3	Цементна стяжка 35мм	0,6	1,3	0,78
4	Звукоізоляційна плівка 0,5мм	0,012	1,3	0,016
5	Пінопласт 30мм	0,045	1,3	0,058
6	З/б плита перекриття	3,0	1,1	3,3
7	Шви замонолічення	0,125	1,3	0,162
	Всього постійних	3,982		4,564
	Корисне навантаження	1,5	1,3	1,95
	в т.ч. довготривалі	0,3	1,3	0,39
	Всього	5,755		6,869
	в т.ч. постійних і довготривалих	4,555		5,309
	З врахуванням $\gamma_n=0,95$			
	всього	5,57		6,57
	в т.ч. постійних і довготривалих	4,33		5,04

Навантаження від ваги стін приймаємо з врахуванням їх об'ємної ваги $\gamma=20\text{кН/м}^3$ для цегляної кладки, $\gamma=24\text{кН/м}^3$ для бетону і $\gamma=18\text{кН/м}^3$ для цементно – вапняної штукатурки. При визначенні навантаження враховуємо коефіцієнт пройм – відношення площі фасаду без пройм до повної площі фасаду.

5.4 Розрахунок основи фундаменту під крайню стіну

Розрахунок проводимо за II групою граничних станів за [3].

Зусилля, що діє на 1 м.п. фундаменту по осі А на відмітці 0,000м при вантажній площі перекриття $A=6/2=3\text{м}^2$ і з врахуванням понижуючого коефіцієнта для 5перекриттів згідно [1]:

$$\psi_{n1}=0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{1 - 0,4}{\sqrt{3}} = 0,668, \text{ де}$$

$$\psi_{A1}=1,$$

$n=5$ - кількість перекриттів.

Розрахункове навантаження від даху і перекриття:

$$N_{\Pi}=(1,236+2,46+5,57 \cdot 5+1,5 \cdot 0,668 \cdot 0,95 \cdot 5) \cdot 3=(1,236+2,46+28,85+4,76) \cdot 3=$$

$$= 111,91\text{кН}$$

Розрахункове навантаження від стін з врахуванням 2 шарів штукатурки по 15мм:

Коефіцієнт пройм $k \approx 0,69$

$$N_{\text{ст}}=[16,2 \cdot 0,37 \cdot 1,0 \cdot 20+16,2 \cdot (0,015+0,015) \cdot 1,0 \cdot 18] \cdot 0,69 \cdot 0,95=[119,88+8,75] \cdot$$

$$0,69 \cdot 0,95=84,3\text{кН}$$

Повне навантаження:

$$N=N_{\Pi}+N_{\text{ст}}=111,91+84,3=196,21\text{кН}$$

Розрахунковий опір ґрунту під подошвою фундаменту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{\Pi} + M_q d_1 \gamma_{\Pi}' + (M_q - 1) d_b \gamma_{\Pi}' + M_c c_{\Pi}],$$

де $\gamma_{c1}=1,25$ для пілувато-глинистих ґрунтів з $I_L \leq 0,25$;

$$\gamma_{c2}=1,032 \text{ при } L/H = 46,2/14,5=3,2$$

$k=1,1$ при визначенні значень ϕ і c за таблицями;

$$M_{\gamma}=0,69; M_q=3,65; M_c=6,24 \text{ при } \phi_{\Pi}=23^{\circ};$$

$k_z=1$ при ширині фундаменту $b=1,1\text{м} < 10\text{м}$;

$\gamma_{\Pi}=19,1 \text{ кН/м}^3$ – об'ємна вага ґрунту нижче подошви фундаменту;

$\gamma_{\Pi}'=18,0 \text{ кН/м}^3$ – об'ємна вага ґрунту вище подошви фундаменту;

$d_1=3\text{м}$ – глибина закладання фундаментів приміщень від рівня планування;

$d_b=0,4\text{м}$ – глибина підвалу;

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,032}{1,1} [0,69 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 19,1 + 3,65 \cdot 1,95 \cdot 18 + 6,24 \cdot 12] = 1,173 [14,5 + 128,1 + 74,88] = 255,12 \text{ кПа}$$

Підбираємо площу фундаменту:

$$A = \frac{N}{R - d \cdot \gamma_{cf}} = \frac{196,21}{255,12 - 20 \cdot 3} = 1,23 \text{ м}^2$$

Приймаємо ширину фундаменту $b = 1,2\text{м}$

6. Охорона праці

6.1. Виробнича санітарія

Для нормальних умов праці в закритих приміщеннях коливання температури повинно бути від 10 до 20 °С. При важкій фізичній праці допускається температура до 10 °С. Відносна вологість повітря за цих самих умов має бути не більш як 60 %, а швидкість руху повітря — не більш як 0,3 м/с [8].

Працюючи на відкритому повітрі при низьких температурах, робітник повинен тепло вдягнутися у шерстяний, ватний або хутряний одяг, який не стримує рухів. Аби не допустити переохолодження організму, слід робити перерви для обігрівання в спеціальних приміщеннях розрахованих при проектуванні будгенплану. При температурі повітря нижче ніж -20 °С роблять десятихвилинні перерви після кожної години роботи. Під час перерви робітники повинні заходити у тепле приміщення з температурою 18...20 °С. Крім влаштування природної вентиляції (працювати слід при відкритих вікнах), під час роботи треба користуватись різними захисними пристроями і спецодягом, призначеним тільки для роботи.

Користуючись віброуючими машинами/інструментом працювати слід у рукавицях, оскільки вони частково амортизують удари і лише справним інструментом з допустимою амплітудою коливання. До експлуатації допускати тільки справні машини. Не допускати проведення понаднормових робіт з віброуючими машинами. До роботи з віброуючими машинами допускати осіб, що досягли 18 років, пройшли попередній медичний огляд, мають відповідну кваліфікацію і здали технічний мінімум з правил безпечного виконання робіт.

Робочі місця на будівельному об'єкті повинні бути достатньо освітлені природним або штучним світлом. Для забезпечення природного світла необхідно слідкувати за тим, щоб приміщення, в якому виконують роботи, було очищене від зайвих матеріалів і пристроїв, пилу і бруду. Якщо природного світла недостатньо, то обладнують штучне освітлення. Електричні

лампи повинні освітлювати робоче місце рівномірно так, щоб не створювались різкі тіні від предметів і пучки променів не потрапляли на очі робітника, який працює.

Для захисту робітників від шкідливих виробничих факторів застосовують спеціальні індивідуальні захисні пристрої. Для захисту тіла людини, наприклад, використовують спеціальні одяг (комбінезон або штани і куртку) і взуття, придбані за рахунок будівельної організації. Для захисту органів зору застосовують спеціальні окуляри (ПО-1, № 5, ОЗ-Н тощо) з гумовою або шкіряною оправою, яка щільно прилягає до обличчя. Узимку внутрішню поверхню скла окулярів обробляють спеціальними сумішами, щоб воно не запотівало.

Для захисту органів дихання при штукатурних та фарбувальних роботах застосовують респіратори. Широко використовують респіратори ТТТБ-1, ПРБ-1, ПРБ-1К, РМП-62, Ф-46 тощо, які очищають повітря від пилу і брызок фарби

На будівельних майданчиках обладнують тимчасові побутові приміщення, в яких кожен робітник може відпочити під час обідньої перерви, прийняти їжу, взимку — обігрітись. Кількість санітарно-побутових приміщень і їхні розміри залежать від кількості робітників, що водночас працюють на даному об'єкті і розраховується при проектуванні будгенплану.

Серед тимчасових приміщень на будівельному майданчику передбачено:

- гардеробна (контейнерного типу, серії 420-13-2 за У ТС) 6х3,3 х2,8м -3шт;
- душові (пересувного типу, серії ВД-ІМ за УТС) 10,5х3,1 Х3,9м - 1шт;
- приміщення для обігріву (контейнерного типу, серії 420-04-9 за УТС) 6х2,7х3,0м - 1шт;
- туалети (контейнерного типу, серії 420-04-23 за УТС) 6х2,7 х3,0м — 1шт;
- буфет (пересувного типу, серії 420-01-5 за УТС) 9х2,7 х3,8м - 1шт;
- контора (пересувного типу, серії 420-01-3 за УТС) 9х2,7 х2,8м - 1шт; Перед початком роботи робітник повинен одягти спецодяг. Після закінчення

робочого дня спецодяг чистять від пилу, бруду, сушать його в спеціальних приміщеннях і ховають в індивідуальний ящик або вішають в спеціально відведеному для цього місці.

У район розміщення побутових приміщень подається вода. Відстань від місць, де є вода, до робочих місць працюючих не повинна перевищувати 75 м. Ці - забезпечення робітників спецодягом, взуттям, яке не ковзається, касками, монтажними поясами.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць провадження робіт не повинна перевищувати 5км/год .

Ширина проходу до робочих місць повинна бути не менш 0,6м, висота проходу не менш 1,8м.

Експлуатація будівельних машин.

До початку робіт із застосуванням машин виконроб повинен визначити схему руху й місце установки машин, місця й способи занулення (заземлення) машин, що мають електропривід, указати способи взаємодії й сигналізації машиніста (оператора) з робітником - сигнальником, що обслуговує машину, визначити (при необхідності) місце знаходження сигнальника, а також забезпечити надійне освітлення робочої зони.

Місце роботи машин повинно бути визначене так, щоб був забезпечений простір, достатня для огляду робоча зона й маневрування. У випадку, коли машиніст або моторист, що управляє машиною, не має достатню оглядовість робочого простору або не бачить робітника-сигнальника, між машиністом і сигнальником необхідно встановити двосторонній радіозв'язок або телефонний зв'язок.

При експлуатації машин повинні бути вжиті заходи, що попереджають їхнє перекидання або мимовільне переміщення переміщення під дією вітру або при наявності ухилу місцевості.

Для керування та обслуговування баштових кранів власник зобов'язаний призначити кранівників, які мають посвідчення на право керування баштовими кранами. Для стропування, підвішування вантажу на гак крана

призначаються стропальники. Як стропальники можуть допускатися й інші робітники (такелажники, монтажники тощо), якщо вони пройшли навчання за професією, кваліфікаційною характеристикою якої передбачено виконання робіт зі стропування вантажу.

Для виконання обов'язків кранівника можуть бути призначені робітники, які досягли 18 років. Перед призначенням на роботу вони повинні пройти медичний огляд з метою визначення відповідності їх фізичного стану вимогам, що ставляться до цих професій. Під час роботи кранівник повинен мати при собі посвідчення на право керування краном. Перед початком робіт проводиться огляд кранових колій, тупикових упорів, гнучкого кабеля, механізмів крана. Огляд крана має здійснюватися лише в неробочому стані і при вимкненому рубильнику, який подає напругу на кабель. При огляді крана кранівник повинен користуватися переносною лампою напругою, що не перевищує 42 В.

Не дозволяється виконувати зміну вильоту стріли крана в той час, коли вантаж зачіплюється або об'язується, чи при його вивільненні. Підхід крана до кінцевих вимикачів повинен здійснюватися лише на сповільненій швидкості. Використання кінцевих вимикачів як робочих органів електродвигунів не дозволяється.

Робоча зона баштового крану обнесена інвентарною огорожею з попереджуючими знаками, що не допускають знаходження в цій зоні сторонніх людей.

Транспортні роботи.

Організація - власник транспортних засобів зобов'язаний забезпечити й своєчасне технічне обслуговування й ремонт відповідно до інструкції заводу — виготовлювача. Транспортування довгомірних, або великогабаритних вантажів повинне здійснюватися, як правило, на засобах спеціалізованого транспорту.

Вантажо-розвантажувальні роботи.

Стропування вантажів варто робити інвентарним способом (стропами) або спеціальними вантажозахватними пристроями, виготовленим по затвердженому проєкті. Способи стропування повинні виключати можливість падіння або ковзання застропованого вантажу.

Вантажно-розвантажувальні операції з пилоподібними матеріалами (цемент, вапно, гіпс і т.д.) необхідно виконувати механізованим способом. Ручні роботи з розвантаження цементу, у вигляді виключення, дозволяється застосовувати при його температурі не вище 40°C.

При розвантаженні автомобілів екскаватором або кранами шоферові й іншим особам забороняється перебувати в кабіні автомобіля.

Ізоляційні роботи.

При виконанні ізоляційних (гідроізоляційних, теплоізоляційних) робіт і застосуванні вогнебезпечних матеріалів, що також виділяють шкідливі речовини варто забезпечувати захист працюючих від впливу шкідливих речовин, а також від термічних і хімічних опіків.

Бітумну мастику варто доставляти на робоче місце, як правило, у бітумовозі або за допомогою вантажопідйомних машин. При необхідності переміщення гарячого бітуму на робоче місце вручну, варто застосовувати металеві бочки, що мають форму усіченого конуса, зверненою широкою частиною вниз, із щільними кришками, що закриваються, і запірними пристроями.

При виконанні робіт із застосуванням гарячого бітуму декількома робітниками ланками відстань між ними повинна бути не менш 1 Ом.

Земляні роботи.

Проведення земляних робіт у зоні дії підземних комунікацій варто здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючого

газопроводу, крім того, під спостереженням працівників електро- і газового господарства.

Ґрунт вийнятий із котлованів і траншей, варто розміщати на відстані не менш 0,5м від брівки виїмки.

Розробляти ґрунт у котлованах і траншеях підкопом не допускається.

Риття котлованів і траншей з вертикальними стінками без кріплень у нескальних і некрижаних ґрунтах вище рівня ґрунтових вод і при відсутності поблизу підземних споруджень допускається на глибину не більше: їм - у насипних, піщаних і великоуламкових ґрунтах; 1,25м - у супісках; 1,5м - у суглинках і глинах.

Кам 'яні роботи.

При переміщенні й подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами цегли, керамічних каменів і дрібних блоків варто застосовувати піддони, контейнери й вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі.

Не допускається кладка стін наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також площадок і маршів у сходових клітках. Не допускається кладка стін у положенні стоячи на стіні. При виробництві цегельної кладки, а також при організації будівельного майданчика в цілому необхідно дотримуватись вимог чинних норм. Забороняється залишати матеріал й інструменти на стіні під час перерви. Над входом у сходові клітки встановити козирки.

Забороняється подавати пакетцегли (470шт) на перекриття або підмости, якщо вони не розраховані на навантаження 2,2 т/м².

Забороняється ходити по захисних козирках, використовувати їх як риштування, а також складувати на них матеріали.

У процесі кладки муляр повинен:

- стежити за справністю ручного інструмента, робочі поверхні якого повинні бути рівними, а дерев'яні ручки щільно насаджені й розклинені;
- працювати в рукавицях;

- рубання й теску цегли виконувати в захисних окулярах;
- кладку в рівні перекриття завершувати у вигляді уступу (бортика), що піднімається на 150мм над перекриттям.

Бетонні й залізобетонні роботи.

Опалубку яку застосовують для зведення монолітних конструкцій, необхідно застосувати відповідності із ПГТР, затвердженому у встановленому порядку.

При установці елементів опалубки в декілька ярусів, кожен наступний ярус варто встановити тільки після закріплення нижнього ярусу.

Заготівля й обробка арматури повинні виконуватися в спеціально призначених для цього й відповідно обладнаних місцях.

При готуванні бетонної суміші з використанням хімічних добавок необхідно прийняти заходи для попередження опіків шкіри й ушкодження очей працюючих.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку, необхідно перевіряти стан опалубки. Виявлені несправності варто негайно усувати. Перед початком укладання бетонної суміші за допомогою віброхобота необхідно перевіряти справність і надійність закріплення всіх ланок віброхобота між собою й до страховочного каната.

Під час прочищення бетонопроводів стисненим повітрям, робітники не зайняті безпосередньо виконанням цієї операції, повинні бути віддалені від бетонопровода на відстань не менше 10м.

Монтажні роботи.

На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

Способи стропування елементів конструкцій й устаткування повинні забезпечити їхню подачу до місця установки в положення, близькому до проектного.

Під час перерв у роботі не допускається залишати елементи конструкцій й устаткування у всячому положенні.

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледі, грозі й тумані, що виключають видимість у межах фронту робіт. Не допускається знаходження людей під монтованим елементом конструкції й устаткування до установки їх у проектне положення й закріплення.

Покрівельні роботи.

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром разом із бригадою справності несучих конструкцій даху й огорожень.

При виконанні робіт на даху з ухилом $>20^\circ$, робітники повинні застосовувати запобіжні пояси. Місця закріплення запобіжних поясів повинні бути зазначені майстром або виконробом.

Розміщувати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених ППР, із застосуванням заходів, які б виключали їхнє падіння, в тому числі і від впливу вітру.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість у межах фронту робіт, грози й вітру швидкістю 15 м/с і більше.

Оздоблювальні роботи.

При виробництві штукатурних робіт із застосуванням растворонасосних установок необхідно забезпечити двосторонній зв'язок оператора з машиністом установки.

Малярські склади варто готувати, як правило, централізовано. При їхньому готуванні на будівельному майданчику необхідно використати для даоні мети приміщення, обладнані вентиляцією, що не допускають перевищення гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої

зони. Приміщення повинні бути забезпеченими нешкідливими мийними засобами й теплою водою.

У місцях застосування нітрофарб й інших лакофарбових матеріалів і складів, що утворюють вибухонебезпечні пари, забороняються дії із застосуванням вогню та іскроутворення. Електропроводка в цих місцях повинна бути забезпечена або виконана у вибухобезпечному виконанні.

Заходи профілактики враження електричним струмом.

Передбачено захисне заземлення зварювального трансформатора.

Виконання зовнішньої електропроводки тимчасового електричного постачання ізольованим дротом із розміщенням його на опорах на висоті над рівнем землі або настилу.:

2.5 м - над робочими місцями; 3.5 м - над проходами; 6.0 - над проїздами;

6.2. Пожежна безпека.

Основними причинами пожеж є несправне електрообладнання або струмоведучих частини машин, рулонні покрівельні матеріали, а також ті ділянки будинку, які ставляться до категорій Б, В, Г по вибухонебезпечності, пожежної й вибухової небезпеки: Б - вибухово-небезпечне виробництво, у якому застосовуються рідини з температурним спалахом від 29°C до 61 °C; В - пожежонебезпечне виробництво, у якому застосовуються тверді згораємі речовини й матеріали. Г - виробництво пов'язане з обробкою неспалювальних речовин у гарячому, розпеченому стані з виділенням променистого тепла.

При розробці будгенплану території будівництва визначаються найнебезпечніші зони. У цих зонах установлюються пожежні щити, які повинні бути укомплектовані: два порошкових вогнегасники й один вуглекислотний, ящик з піском, відром і лопатою.

З місця провадження робіт необхідно забирати будівельні відходи, і складувати їх на відстані не менше 50м. Спалювання сміття на будівельному майданчику категорично забороняється.

Передбачено під'їзди пожежних машин до будь-якого місця, де можливе виникнення пожежі.

Будівельна ділянка забезпечена тимчасовим пожежним водопроводом, пожежними гідрантами.

Для паління виділені спеціальні місця.

Прокладання електропроводів по горючих основах (конструкціях, деталях), повинно здійснюватися відповідно до вимог ПУЕ та ПБЕ. При прокладанні таких проводів необхідно ізолювати від горючих основ (конструкцій) суцільним шаром негорючого матеріалу. Після закінчення прокладання складається акт проведення прихованих робіт.

В мережі тимчасового водопроводу влаштується два пожежних гідранта і водозабірні крани.

Електрозварювальні роботи виконують в спеціальних місцях, ізольованих від горючих матеріалів і відділених спеціальним огороженням.

Встановлюються протипожежні щити на будівельному майданчику, оснащені спеціальним відповідним інвентарем.

Для забезпечення вибухобезпеки необхідно дотримуватись таких правил:

- під час виконання зварювальних робіт, роботи виконувати в місцях ізольованих від складів вибухонебезпечних речовин (матеріалів);
- при виконанні опоряджувальних робіт обмежена величина концентрації вибухонебезпечних речовин:

аміак $ГДВК = 12,3\%$

ацетон $ГДВК = 1,11\%$

пари бензину $ГДВК = 0,55\%$

Загальні висновки

У дипломній роботі розроблено 6 розділів, а саме: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, технологічно-організаційний, економічний, заходи з охорони праці та довкілля та науковий. Пояснювальна записка має 105 сторінок. У ній розроблено об'ємно-планувальне рішення будівлі, проведено розрахунки і законструйовано фундаментної плити, плити покриття, балки перекриття, колони 1-го поверху та цегляної стіни. Розроблено технологічну карту організації будівельного процесу, будгенплан, календарний план ведення будівництва, об'єктний та зведений кошториси, а також міроприємства з техніки безпеки та охорони довкілля та науковий розділ з варіантним вирішенням фундаментів. Графічна частина налічує 8 листів, у яких розроблено геплан, плани, фасади і розрізи будівлі, конструкції каркасу та покриття будівлі, технологічну карту, календарний графік проведення робіт, будгенплан на проведення будівництва об'єкту.

У цілому у проекті детально розроблено основні конструкції і технологічні міроприємства для будівництва житлового будинку. Розроблені у проекті рішення можна використати при проектуванні об'єктів такого типу, чи в реальному будівництві.

Бібліографічний список

1. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель.
2. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення
3. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування
4. ДБН В.2.1.-10-2009 Основи і фундаменти будівель і споруд.
5. ДБН В.1.1-12:2006 “Будівництво у сейсмічних районах України” — К.: Мінбуд України, 2006.— 84 с.
6. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування
7. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація.
8. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві.
9. ДБН В.2.5 - 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди.
10. ДБН В.2.5 - 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди.
11. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
12. ДСТУ Б В.2.1- 2-96 (ГОСТ 25100-95). Ґрунти. Класифікація.
13. ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія.
14. ДБН 360-92 “Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень”. - К. : Мінрегіонбуд України, - 26 с.
15. В.Н. Байков. Железобетонные конструкции. М.: Высшая школа, 1984 г.
16. А.Я. Барашиков. Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование. К.: 1987 г.
17. Буга П.П. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания — М.: Высшая школа, 1983-320с.
18. Голубец М.А. Актуальные вопросы экологии.- К: Наукова думка, 1987
19. Гольшев А.Б., Бачинский В.Я. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие. К.: Будівельник, 1985 — 345с.
20. Геращенко В.Е. Безопасность труда на строительной площадке — К.: Будівельник, 1987, 256с.

21. Ю.Н. Коваленко, В.Н. Шевченко, И.Д. Михайленко Краткий справочник архитектора. – К. Будівельник, 1975р.
22. ДБН В.2.5-23:2010. Инженерное оборудование будинків і споруд. Проектирование электрообладнання об'єктів цивільного призначення.
23. Металеві конструкції / За редакц. Ф.Є.Клименка: Підручник. – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. - 312с.: 320 іл.
24. Реконструкция зданий и сооружений. / Под ред. А.Л.Шагина. М.: Стройиздат, 1991.
25. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва
26. ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель"
27. ДСТУ Б В.2.7-61-97 Цегла та камені керамічні рядові та лицьові. Технічні умови.
28. А.Ф. Гоевой и С.А. Усич. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания. Ленинград: 1987 г.
29. Гусин В.И., Орлов Г.Г. Охрана труда в сельском строительстве – М.: Агроиздат, 1987-108с.
30. Жуков А.А. Оптимизация технологии и организации строительства – К.: Будівельник, 1977 – 184с.
31. Злобін Ю.А. Основи екології. К: Видавництво "Лібра", ТОВ, 1998
32. Ильяшев А.С., Тимьянский Ю.С., Хромец Ю.Н. Пособие по проектированию промышленных зданий. М. : Высш. Школа, 1990 – 304с.
33. Бачинський Г.О. Основи соціоекології. Навчальний посібник – К. Вища школа, 1995.
34. Н.А. Смирнов и другие. Технология строительного производства. М.: 1976.
35. Справочник строителя. Инженерные решения по охране труда в строительстве. М.: Стройиздат, 1985 г.
36. И.А. Шерешевский. Конструкции промышленных зданий и сооружений. М., 1980 г.