

Анотація

Тема дипломного проекту: 14 поверховий житловий будинок на 48 квартир в м.Суми

Виконавець: **Машин Євген Вікторович** студент 1 курсу будівельного факультету освітньо кваліфікаційного рівня «магістр».

Керівник проекту: к.т.н., доцент. кафедри БК Савченко О.С.

Об'єм дипломного проекту: 1 листів графічної частини та пояснювальної записки в об'ємі аркушів.

Архітектурно-будівельний розділ: плани, фасади, розрізи, вузли та деталі конструктивного та планувального вирішення будівлі, генеральний план ділянки будівництва.

Конструктивний розділ: розрахунок багатопустотної панелі перекриття, розрахунок та конструювання пальових фундаментів

Технологічний розділ: технологічна карта на цегляну кладку

Організаційний розділ: календарний план будівництва та будівельний генеральний план надземної частини будівлі.

Науково дослідницький розділ: врахування впливу защемлення плит перекриття в кладку стін при їх розрахунку.

Економічний розділ: локальний кошторис на загально будівельні та санітарно-технічні роботи, а також об'єктний кошторис, загальний кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Введення

Будівництво висотних будинків дозволяє забезпечити житлом значну кількість людей. Для порівняння, якщо в одноповерховому будинку знайдеться місце всього лише для 3-15 чоловік, то на цій же території, але в багатоквартирному будинку реально розмістити близько 150-200 осіб, створити комфортні умови проживання для 40-50 сімей з трьох осіб.

Архітектурний вигляд майже кожного великого мегаполісу змінюється із завидною постійністю: ще двадцять років тому непримітні халупи, вчора - класичні 5-поверхівки, сьогодні - радують око і комфортні для проживання висотки. Показово, але така тенденція має актуальність не тільки для великих міст, а й для провінційних міст, в яких спостерігається дефіцит житла через збільшення чисельності жителів. Практика показує, що професійно вирішити завдання можна тільки за допомогою будівництва багатопверхових будинків і, в тому числі, знесення старого житлового фонду та будівництва висоток, збільшення площі віддалених мікрорайонів, точкової забудови центральної частини населеного пункту.

Не може не радувати, що при зведенні висотних будинків сьогодні активно застосовуються на практиці високоякісні будівельно-оздоблювальні матеріали та технології, що знижують вартість будівництва. Якість будинків при цьому абсолютно не страждає.

Комплексний підхід до будівництва багатопверхових будинків дозволяє грамотно вирішити і ще одну проблему, а саме - доступність житлоплощі. Особливо це важливо для молодих сімей, які не мають фінансових коштів на купівлю своєї квартири.

Розділ 1. Архітектурно-будівельний

1.1. Розробка варіантів об'ємно-планувальних та архітектурно-конструктивних рішень

У цьому проекті розробка варіантів об'ємно-планувальних та конструктивних рішень не запланована.

1.2. Генеральний план

Для забудови, що проектується, прийнятий майданчик в м.Суми. Під будівництво будівлі виділена ділянка розміром 50x46м. Благоустрій ділянки після закінчення будівництва включає вертикальне планування, штучне покриття майданчиків і проїздів, спорудження малих архітектурних форм і озеленення.

Розміри земельної ділянки прийняті з розрахунку 32м²/чол.

На генплані розташовані: будинок, що проектується, будинки, що існують, площадки для відпочинку дорослих, ігрові майданчики для дітей дошкільного й молодшого шкільного віку, площадки для сушіння білизни, чищення килимів, сміттєзбиральники, стоянка для автомобілів.

Дворовий проїзд шириною 3,5м - кільцевий з виїздом на вулицю. Профіль проїздів складається із проїзної частини й однобічного тротуару шириною 1,5м. Ширина проїзної частини вулиці 5,5м, тротуару - 3м.

Площадка відпочинку для дорослих має покриття із тротуарної плитки. На площадці встановлені столи з лавами й тенісний стіл.

Дитячі майданчики розміщені в полі видимості вікон прилеглих будинків. Покриття площадок поліпшене ґрунтове. На площадках встановлені гойдалка, качалки, гірка, пісочниці, навіс і грибок, лави.

Площадки для чищення килимів і сушіння речей обладнані металевими рамами, а для сушіння білизни - стійками з гачками для мотузок і встановлені лави.

Переносні сміттєзбиральники встановлені на спеціальних площадках у виїздів.

Навколо будівлі передбачені під'їзди для пожежних машин. Проїзди мають асфальтове покриття, а тротуари покриття з бетонних кольорових плиток.

По всій території житлової забудови зроблене озеленення, що складається з дерев листяних і хвойних порід, чагарників рядової і групової посадки, квітників і газонів.

Основні приміщення будинку, що проектується орієнтовані на північний схід і південний схід. Така орієнтація прийнята з урахуванням інсоляції й провітрювання.

Рельєф ділянки спокійний з ухилом до північного сходу. Стік води влаштовується убік зливної каналізації.

Таблиця 1.1. ТЕП

Номер /п	Найменування показників	Од. ви міру	Кількість	%
1	Площа території	м ²	395 4	100
2	Площа забудови	м ²	707	24,9
3	Площа доріг та майданчиків	м ²	124 7	25,6
4	Площа озеленення	м ²	200 0	49,5

1.3. Об'ємно-планувальне рішення

В варіанті забудови передбачено: будівництво багатоповерхового житлового будинку з вбудованими офісними приміщеннями на першому поверсі та підземним паркінгом. На верхніх поверхах запроектоване житло.

Загальна кількість квартир 48 з яких:

двокімнатних-24,

трикімнатних-12,

чотирикімнатних-12.

Всі квартири поліпшеного планування.

На перших поверхах, крім офісних приміщень, запроектовані приміщення для обслуговування житлової частини будинку це: вестибюльні приміщення, приміщення охорони, щитової, димового захисту та інші. Висота житлових приміщень 3,0м. від підлоги до підлоги.

В житловому будинку запроектовані два ліфти: пасажирський та вантажопідйомний.

На вході передбачається пандус для інвалідних і дитячих колясок.

В плануванні всіх квартир використано принцип функціонального зонування приміщень - зручний зв'язок загальної кімнати з кухнею і холлом, а спальні кімнати з санітарним вузлом в трикімнатних квартирах. Кухні запроектовані з розрахунком організації в них місця для обідів.

Природне освітлення мають кухні, житлові кімнати, також вони забезпечені провітрюванням через стулки вікон.

Літні приміщення запроектовані застеленими і утепленими. Вони забезпечують природне освітлення та повітрообмін квартир. Таке рішення не потребує додаткового утеплення зовнішніх стін біля цих літніх приміщень.

Таблиця 1.2. Експлікація приміщень паркінгу та 1-го поверху

Но мер приміщен ня	Найменування	Пл оща, м ²	К ат.* примі- щення
Паркінг			
1	Паркінг на 60 машино-місць	81	18
2	Приміщення охорони	75	13,
3	Приміщення прибирального інвентарю	5	6,2
Перший поверх			
4	Вестибюль	58	12,
5	Ліфтовий хол	8	23,
6	Пост охорони	59	11,
7	Кімната охорони	5	5,0
8	Коридор	02	11,
9	Комора прибирального інвентарю	4	4,5
10	Тамбур	2	4,4
11	Санвузол		2,6

		1	
12	Тамбур	6	1,5
13	Камера збирання сміття		5,8
14	Електрощитова	68	10,
15	Приміщення автоматики димовидалення	8	4,1
16	Технічне приміщення	9	4,7
17	Коридор	3	13,
18	Насосна	83	42,
19	Теплопункт	23	45,
20	Електрощитова	3	4,9
21	Робоча кімната	16	48,
22	Робоча кімната	4	54,
23	Підсобне приміщення	2	9,9
24	Приймальна	35	15,
25	Кабінет директора	32	13,
26	Хол		14,

		69	
27	Робоча кімната	37, 37	
28	Робоча кімната	5,6 9	
29	Підсобне приміщення	3,5	
30	Вестибюль	29, 74	
31	Шлюз	2,9	
32	Підсобне приміщення	3,9 8	
33	Умивальна кімната	5,8 1	
34	Тамбур	2,7 8	
35	Підсобне приміщення	6,6	
36	Коридор	4,4	
37	Санвузол	1,7 4	

1.4. Конструктивне рішення

Будівля відноситься до типу безкаркасних будівель з поздовжніми стінами з дрібно штучних матеріалів.

В проекті прийняті наступні конструктивні вирішення

Основні елементи будівлі.

Фундаменти.

Основою для фундаментів служать дрібні та середні піски та супісі. Грунтові води знаходяться на глибині 11.5м від поверхні ґрунту. За хімічним складом ґрунтові води являються неагресивними. В якості фундаменту використані забивні призматичні палі С-9-30.

Стіни

Зовнішні стіни запроектовані із цегли марки 100 на розчині марки 75 товщиною 510мм. Для підвищення теплозахисних характеристик прийнято зовнішнє утеплення з наступним оштукатуренням та фарбуванням (див теплотехнічний розрахунок). Перегородки запроектовані із звичайної глиняної цегли марки 75 на цементно-піщаному розчині марки 25, а також із збірних гіпсових панелей перегородок.

Каркас

Будівля запроектована безкаркасною. Просторова жорсткість та стійкість будівлі забезпечена за рахунок диску перекриття, ліфтової шахти, сходових маршів, жорсткості стін та жорсткого диску покриття.

Гідроізоляція

Передбачена горизонтальна по верхньому обрізу фундаменту із цементно-піщаного розчину складу 1:2. Та вертикальна обмазочна гарячим бітумом за 2 рази.

Перекриття та покриття

Передбачені багатопустотні збірні залізобетонні.

Таблиця 1.3. Специфікація елементів

оз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, од., кг	Примітка
-1		ПК 72.12-8АтVТ	6		
-2		ПК 63.15-8АтVТ	4		
-3		ПК 63.12-8АтVТ	1		
-4		ПК 54.15-8АтVТ	17		
-5		ПК 54.12-8АтVТ	4		
6		ПК 48.15-8АтVТ	24		
7		ПК 48.12-8АтVТ	3		
-8		ПК 36.15-8АтVТ	6		
-9		ПК 36.12-8АтVТ	12		
Б-1			4		
Б-2			3		
Б-3			3		
			1		

Б-4					

Східцеві елементи

Прийняті збірними із залізобетонних сходових маршів та майданчиків по серіям 1.241 та 1.242.

Таблиця 1.4. Специфікація збірних залізобетонних елементів

п/п	Позначення	Найменування	Кількість	Об'єм В ага одиниці	Пр имітка
85	ГОСТ 9818—	Сходовий марш ЛМ30.12.15—4	36	1480	
85	ГОСТ 9818—	Сходовий майданчик 2ЛП22.13—4-к	36	1030	
	ГОСТ 948-84	Перемички 3 ПБ 25-8	900	162	
	ГОСТ 948-84	Перемички 3 ПБ 16-37	390	102	
	ГОСТ 948-84	Перемички 3 ПБ 18-37	110	19	
	ГОСТ 948-84	Перемички 3 ПБ 13-37	2015	85	
	ГОСТ 948-84	Перемички 1 ПБ 10-1	44	20	
	Індивідуальни й проект	Плити перекриття			

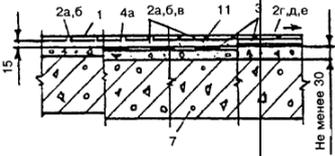
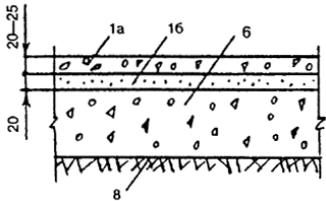
Дах.

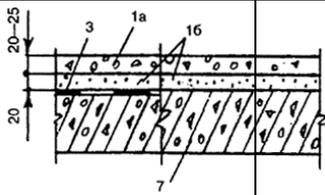
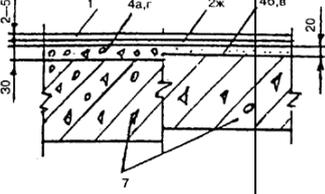
Покрівля передбачена суміщена із наплавленого руберойду з утепленням із базальтових плит Dachrock.

Підлога.

Підготовка під підлогу виконується із цементно-піщаного розчину марки 50. Покриття підлоги прийняті із лінолеуму, керамічної плитки, бетону.

Таблиця 1.5. Специфікація підлог

Найменування приміщення	Схема підлоги	Тип підлоги	Елементи підлоги і її товщина
1	2	3	4
Санвузли, приміщення сміттекамери	<p>Керамические плитки</p> 	1	<p>1 - покриття із плиток; 2а,б – прошарок із клеючої суміші Ceresit ST-17; 3 - звукоізоляція; 7 - плита перекриття;</p>
Приміщення паркінгу	<p>Мозаїчно-бетонні (терраццо): по підстиляючому шару</p> 	2	<p>1а - верхній шар покриття із мозаїчного бетону (терраццо); 1б - нижній шар покриття із цементно-піщаного розчину; 6 - бетонний підстиляючий шар; 8 - ґрунт основи.</p>
Приміщення сходових майданчиків, ліфтових холів.	<p>Мозаїчно-бетонні (терраццо): по плиті перекриття</p>	3	<p>1а - верхній шар покриття із мозаїчного бетону (терраццо); 1б – бетон класу B15; 7 - плита перекриття.</p>

			
Приміщення кімнат, кухонь, коридорів	Лінолеум 	4	<p>1 – покриття із лінолеуму на основі;</p> <p>2ж - прошарок із холодної мастики на водостійких в'язучих;</p> <p>4а, г - стяжка із самовирівнюючої суміші типу Artisan;</p> <p>7 - плита перекриття.</p>

Віконне та дверне заповнення

Приведене на листах графічної частини. Для підвищення теплозахисних характеристик будівлі віконне застосування прийняте тришаровим склопакетом. Вікна і входні двері в будівлю прийняті індивідуального виготовлення із металопластикового профілю. Входні двері в квартирах передбачені посиленої конструкції.

Таблиця 1.6. Специфікація прорізів та елементів їх заповнення

арка поз.	Розміри прорізів		Позначення	Найменування	Кі л.шт. на 1й.поверх	Кі л.шт. на тип.поверх
1	070	10	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7п	1	7
2				ДГ	6	1

	070	10		21-7пл		
3	070	10		ДГ 21-8	0	1
4	070	10		ДГ 21-8л	0	0
5	070	10		ДГ 21-9	5	9
6	070	10		ДГ 21-9л	8	7
7	070	310		ДГ 21-13	0	5
8	070	10		ДО 21-9	0	5
9	070	10		ДО 21-9л	0	2
0	070	10		ДУ 21-9	0	1
1	070	10		ДУ 21-9л	0	3
2	070	010		ДГ 21-10	1	0
3	070	510		ДО 21-15	1	0
4	070	310	Індивідуальні засклені дверні блоки	2040× 1260	6	0
5	070	010	із металопластикового	2040× 960	4	0
6	070	010	профілю двокамерним	2040× 960л	2	0

7	1 070	10	склопакетом	2040× 660л	1	0
-1	Б 210	60	Блоки балконні індивідуальні	2180× 710л	0	9
-2	Б 210	60	двокамерним склопакетом	2180× 710	0	8
К-1	С 510	810	Блоки віконні із металопластикового профілю двокамерним склопакетом	1460× 1770	8	5
К-2	С 510	510		1460× 1470	0	14
К-3	С 510	10		1460× 870	13	7
К-4	С 510	210		1460× 1170	1	1
К-5	С 510	110		1460× 2070	3	0

Внутрішнє опорядження

Внутрішнє чистове опорядження квартир виконують мешканці або по їх замовленню підрядна будівельна організація. Стіни нижніх поверхів з монолітного залізобетону та цегляні перегородки штукатуряться. Стіни житлових приміщень лицюють гіпсокартонними листами в подальшому красяться, або оздоблюються шпалерами. Перегородки в санвузлах - цегляні штукатуряться. Інші перегородки виконуються із цегли та також штукатуряться. Стелі шпаклюються і підготовлюються під фарбування. Стіни сходової клітини та вестибюлю фарбуються синтетичними фарбами. Огорожа сходів і клапани сміттєпроводу фарбуються нітроемалями або масляними фарбами, стеля - клейова побілка. Стіни сміттєпроводу облицьовуються глазурованою плиткою, стеля фарбується масляною фарбою, підлога - керамічна плитка. Антресолі та шафи фарбується масляною фарбою.

Зовнішнє опорядження

Зовнішні стіни утеплені та поштукатурені з подальшим пофарбуванням фарбою акріловою структурною.

Сміттєпровід

Виконано із азбестоцементних труб $\varnothing 400$ з приймальними клапанами на кожному поверсі

1.5. Інженерно-технічне обладнання

У багатоповерховому житловому будинку передбачені наступні види інженерного обладнання: опалення запроектоване індивідуальне, витяжна вентиляція, гаряче і холодне водозабезпечення, каналізація, внутрішні водостоки, сміттепровід, вертикальний транспорт, електрообладнання, телефонізація, радіофікація, телебачення, диспетчеризація інженерного обладнання, переговорний пристрій з дистанційним управлінням відкривання дверей.

Джерелом водозабезпечення служить існуюча система міста. Зовнішня водопровідна система запроектована із поліетиленових напірних труб Ø110мм по ГОСТу 18599-83* які закладаються на глибину 1.8м від поверхні землі.

Аналогічно запроектовано і забезпечення гарячою водою.

Система каналізації прийнята самотічна з керамічних труб Ø150мм по ГОСТ 286-82 в каналізаційну систему міста.

1.6. ТБ та екологія

Під час зведення будівельних об'єктів повинні бути вжиті заходи для запобігання впливу на працівників та населення, яке перебуває на прилеглий до будівельного об'єкта території, небезпечних і шкідливих виробничих факторів. За можливості впливу таких факторів необхідно розробити та реалізувати заходи відповідно до вимог цих Норм, інших нормативних документів, нормативно-правових актів.

Вимоги до заходів із забезпечення безпеки праці необхідно зазначити у проектно-технологічній документації - проектах організації будівництва - ПОБ, проектах виконання робіт - ПВР. Виконання будівельно-монтажних робіт без ПВР забороняється.

Організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- законодавства України про охорону праці (далі - законодавство);
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що містять вимоги з охорони праці;
- державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та безпечної експлуатації будинків і споруд;
- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці, що затверджені у визначеному порядку;
- гігієнічних нормативів, санітарних правил і норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Основою для високопродуктивної й безпечної праці, попередження можливих небезпек і забезпечення санітарно-гігієнічного обслуговування будівельників і обслуговуючого персоналу є правильна організація будівельного майданчика й виробництва будівельно-монтажних робіт. Тому техніка безпеки в будівництві враховується при розробці проектів організації робіт, які ведуться з обов'язковим дотриманням вимог Будівельних норм і правил (ДБН), і зокрема глави ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова

безпеку у будівництві». До основних заходів такого розділу, як техніка безпеки в будівництві відносяться

- правильна організація будівництва й провадження робіт;
- організація складування матеріалів і деталей;
- організація будівельного майданчика й проходів;
- забезпечення нормального робочого й аварійного освітлення робочого майданчика;
- організація технічного нагляду за станом механізмів, кранових шляхів, устаткування;
- проведення систематичного інструктажу обслуговуючого персоналу;
- обов'язкове огороження всіх майданчиків і сходів, а також обертових і рухливих частин крана;
- постійний контроль над справністю механізмів, укомплектування крана справним інструментом;
- дотримання правил експлуатації крана відповідно до Інструкції з монтажу й експлуатації піднімальних обладнань;
- застосування сигналізації відповідно до Правил Госгортехнадзора;
- забезпечення електробезпечності.

Загальне керівництво роботою із забезпечення безпеки праці здійснює керівник організації (начальник, директор і т.п.). Безпосередню відповідальність за стан техніки безпеки несе головний інженер. Техніка безпеки в будівництві, на підприємствах ведеться відділом техніки безпеки або старшим інженером (інженерами) по техніці безпеки. Вони розробляють плани по поліпшенню умов праці, забезпечують виробничі ділянки плакатами й знаками безпеки.

Під час проектування, будівництва заходи з охорони навколишнього природного середовища необхідно здійснювати відповідно до Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про природно-заповідний фонд України», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про

ядерну безпеку», «Про дорожній рух», «Про об'єкти підвищеної небезпеки», «Про відходи», а також Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

Заходи захисту навколишнього середовища повинні бути визначені в ПОБ, ПВР і виконуватися згідно з вимогами ДБН А.3.1-5, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.3.02.

Оцінка впливу на навколишнє природне середовище матеріалів і споруд виконується згідно з ДБН А.2.2-1, ДБН В.1.2-8.

Управління навколишнім природним середовищем здійснюється на основі розроблених та впроваджених згідно з ДСТУ ISO 14001, ДСТУ ISO 19011 систем управління навколишнім середовищем.

Для дотримання в процесі будівництва вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища та населення в проектно-технологічній та проектно-кошторисній документації необхідно передбачити виконання таких заходів:

- будівельно-монтажні роботи на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності (заповідні зони, охоронні об'єкти тощо) дозволяється виконувати лише з дотриманням вимог державних екологічної та санітарно-гігієнічної експертиз;

- прокладання тимчасових автомобільних та інших під'їзних шляхів необхідно здійснювати так, щоб запобігти та унеможливити ушкодження сільськогосподарських угідь, дерев та кущів;

- виймання та складування родючого шару ґрунту та подальше його використання здійснювати згідно з ДБН А.3.1-5.

- запобігання пилоутворенню та забрудненню атмосферного повітря;

- запобігання забрудненню підземних вод нижчих горизонтів під час будівельних робіт, штучного закріплення ґрунтів;

- виконання комплексу заходів з утилізації та знешкодження твердих і рідких відходів;

- проведення робіт з меліорації та зміни існуючого рельєфу (створення ставків і водосховищ, знищення ярів, балок, боліт, відпрацьованих кар'єрів) лише за наявності проектної документації, погодженої у визначеному порядку;

- виконувати знезараження промислових та побутових стоків згідно з Правилами приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється:

- знищення на будівельному майданчику деревинно-кущової рослинності, якщо це не передбачено проектною документацією (знищені дерева та кущі необхідно компенсувати висадженням подібної рослинності після закінчення будівництва);

- складання відходів та сміття у зонах житлової забудови без застосування спеціальних пристроїв. Керівник робіт несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

У разі виявлення під час виконання робіт об'єктів, що мають історичну, культурну або іншу цінність, керівнику робіт необхідно тимчасово зупинити будівельні роботи та повідомити про виявлені об'єкти установі та органам влади, передбаченим законодавством.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

Будівля багатоповерхового житлового будинку відноситься до безкаркасної споруди з несучими цегляними стінами. Конструкція перекриття прийнята із збірних багатопустотних залізобетонних плит.

По завданню на проектування при виконанні дипломного проекту необхідно розрахувати і законструювати елементи конструкції перекриття, в даному випадку збірну багатопустотну залізобетонну плиту, та фундамент під багатоповерховий житловий будинок.

Фундаменти прийняті із буро ін'єкційних паль з влаштуванням залізобетонного ростверку.

2.1. Розрахунок багатопустотної панелі перекриття

Характеристика багатопустотної плити перекриття

Багатопустотна панель перекриття виготовляється за поточно-агрегатною технологією з електротермічним натягом арматури на упори і тепловологісною обробкою. Бетон важкий класу С16/20 (призмova міцність нормативна $R_{bn} = R_{b,ser} = 15$ МПа; розрахункова $R_b = 11,5$ МПа; коефіцієнт умов роботи для бетону $\gamma_{b2} = 0,9$; нормативний опір при розтягу $R_{bтн} = R_{bт,ser} = 1,4$ МПа; розрахунковий $R_{bт} = 0,9$ МПа; початковий модуль пружності бетону $E_b = 24 \cdot 10^3$ МПа). Передаточна міцність бетону встановлюється таким чином, щоб при обтисненні відношенні напружень $\sigma_{bp}/R_p \leq 0,75$

Поздовжня попередньо напружена арматура із сталі класу А600С ДСТУ 3760-98 (нормативний опір $R_{sn} = 600$ МПа; розрахунковий опір $R_s = 510$ МПа; модуль пружності $E_s = 19 \cdot 10^4$ МПа); поперечна арматура і зварні сітки із сталі класу Вр-I ($R_s = 360$ МПа).

Визначення навантажень і зусиль в плиті

Таблиця 2.1. Збір навантажень на 1 м² перекриття

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, Па	Коефіцієнт перевантаження, γ_f	Розрахункове навантаження, Па
Постійне навантаження				
1	Лінолеум на мастиці	80	1,2	96
2	Стяжка із легкого бетону, клас С8/10, $\gamma_0=1000\text{кг/м}^3$, товщиною $\delta=50\text{мм}$.	500	1,2	600
4	Пергамін	2	1,2	2,4
5	Звукоізоляція – сіпорбетон, $\gamma_0=400\text{кг/м}^3$, товщиною $\delta=40\text{мм}$.	160	1,2	192
6	Особиста вага плити з швами замонолічування	3170	1,1	3487
	Всього постійне навантаження	3912		4377
Тимчасове навантаження				
	Тимчасове навантаження в тому числі довготривале	1500	1,3	1950
	короткочасне	1150	1,3	1495
		350	1,3	455
	Повне навантаження	5412		6327

Визначасмо навантаження на 1м довжини панелі при ширині панелі 1,5м:

розрахункове повне $q = 6327 \cdot 1,5 = 9490,5 \text{ Н/м}$

нормативне повне $q^n = 5412 \cdot 1,5 = 8118 \text{ Н/м}$

нормативне постійне $g^n = 3912 \cdot 1,5 = 5868 \text{ Н/м}$

нормативне тимчасове $p^n = 1500 \cdot 1,5 = 2250 \text{ Н/м}$

нормативне постійне і тимчасове довготривале

$q_{\text{дл}}^n = (3912 + 1150) \cdot 1,5 = 7593 \text{ Н/м}$

Розрахунковий проліт панелі при глибині обпирання $c = 13 \text{ см}$

$$l_0 = l - \frac{4}{3}c = 6,28 - \frac{4}{3} \cdot 0,13 = 6,1 \text{ м}$$

де l - довжина панелі перекриття.

Зусилля від розрахункових навантажень (рис. 1)

$$\text{згинальний момент } M = \frac{q l_0^2}{8} = \frac{9490,5 \cdot 6,1^2}{8} = 44143 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$\text{поперечна сила } Q = \frac{q l_0}{2} = \frac{9490,5 \cdot 6,1}{2} = 28946 \text{ Н}$$

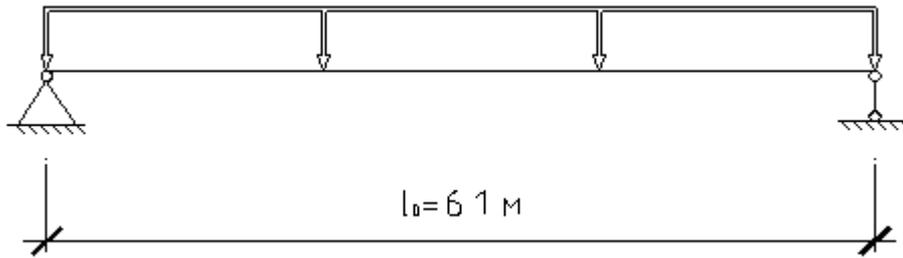


Рис.2.1. Схема завантаження багатопустотної панелі перекриття.

Зусилля від нормативних навантажень

від повного навантаження

$$M^n = \frac{q^n l_0^2}{8} = \frac{8118 \cdot 6,1^2}{8} = 37759 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$Q^n = \frac{q^n l_0}{2} = \frac{8118 \cdot 6,1}{2} = 24760 \text{ Н}$$

від постійного і довготривалого навантаження

$$M_{дл}^n = \frac{q_{дл}^n l_0^2}{8} = \frac{7593 \cdot 6,1^2}{8} = 35317 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Для розрахунку панелі приводимо її багатопустотний переріз до таврового (рис.2.2) с висотою $h = 22 \text{ см}$, шириною полки $b_f' = 149 \text{ см}$, шириною ребра $b = 34,7 \text{ см}$, і товщиною стиснутої полки $h_f' = 3 \text{ см}$.

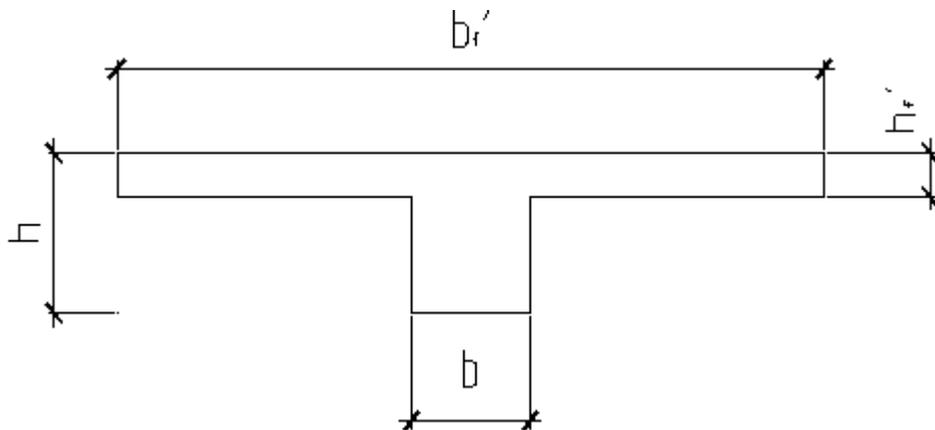


Рис. 2.2. Приведений переріз багатопустотної плити до двотаврового.

Початкове попереднє напруження арматури, яке передається на піддон,

$\sigma_{sp} = 0,75 \cdot R_{sn} = 0,75 \cdot 600 = 450$ МПа, при електротермічному способі
 натягу арматури $\Delta\sigma_{sp} = 30 + 360/l = 30 + 360/6 = 90$ МПа.
 $\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp} = 450 + 90 = 540$ МПа $< R_{sn} = 600$ МПа – умова виконується

Розрахунок міцності за нормальним перерізом

Приймаємо товщину захисного шару бетону для робочої арматури
 $a = 2,5$ см, тоді робоча висота перерізу панелі перекриття складатиме
 $h_0 = h - a = 22 - 2,5 = 19,5$ см

Визначаємо:

$$A_0 = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{44143}{11,5 \cdot 10^6 \cdot 1,49 \cdot 0,195^2} = 0,068 \text{ м}^2$$

За таблицею III.1 знаходимо $\xi = 0,07$; висота стиснутої зони
 $x = \xi \cdot h_0 = 0,07 \cdot 19,5 = 1,37$ см $< h_f' = 3$ см – нейтральна вісь проходить в межах
 стиснутої полки; $\eta = 0,965$.

Характеристика стиснутої зони

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 11,5 = 0,767$$

Гранична висота стиснутої зони

$$\xi_y = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{370}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,627$$

де $\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 510 + 400 - 450 - 90 = 370$ МПа; в знаменнику формули
 прийнято $\sigma_{sc,u} = 500$ МПа, оскільки $\gamma_{b2} < 1$.

Коефіцієнт умов роботи, який враховує опір напруженої арматури вищій
 за умовну границю текучості, визначаємо згідно формули:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(\frac{2\xi}{\xi_y} - 1 \right) = 1,2 - (1,2 - 1) \left(\frac{2 \cdot 0,07}{0,627} - 1 \right) = 1,26$$

де $\eta = 1,2$ коефіцієнт для арматури класу А600С

Оскільки $\gamma_{s6} = 1,34 > \eta$, то приймаємо $\gamma_{s6} = \eta = 1,2$

Визначаємо площу перерізу розтягнутої арматури:

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s6} R_s \eta h_0} = \frac{44143}{1,2 \cdot 510 \cdot 10^6 \cdot 0,965 \cdot 0,195} = 0,00038 \text{ м}^2 = 3,8 \text{ см}^2$$

за сортаментом приймаємо 2Ø 10 А600С і 2Ø 12 А600СДСТУ 3760-98 з

$$A_s = 3,832 \text{ см}^2$$

Розрахунок міцності за перерізом, похилим до поздовжньої осі.

Розрахунок ведемо за поперечною силою $Q = 28946$ Н

Вплив звівів стиснутих полок (при 8 ребрах)

$$\varphi_f = \frac{0,75(2-h'_f)h'_f}{b \cdot h_0} = \frac{0,75 \cdot (2-2) \cdot 2}{34,7 \cdot 19,5} = 0,24 \text{ см} < 0,5 \text{ см}$$

Вплив зусиль обтиснення $P = 110$ кН: $\varphi_n = \frac{0,1N}{R_{bt}bh_0} = \frac{0,1 \cdot 110000}{0,9 \cdot 34,7 \cdot 19,5} \left(\frac{1}{100}\right) = 0,18 < 0,5$

Визначаємо: $1 + \varphi_f + \varphi_n = 1 + 0,24 + 0,18 = 1,42 < 1,5$, приймаємо 1,42;

$$B = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2 = 2 \cdot 1,42 \cdot 0,9 \cdot 34,7 \cdot 19,5^2(100) = 33 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

В розрахунковому похилому перерізі $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, звідки

$$c = B/0,5Q = 33 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 28946 = 228 \text{ см} > 2h_0 = 2 \cdot 19,5 = 39 \text{ см.} \quad \text{Приймаємо}$$

$c = 39$ см. В такому випадку

$$Q_b = B/c = 33 \cdot 10^5 / 39 = 84615 \text{ Н} = 84,6 \text{ кН} > Q = 28,9 \text{ кН, тобто поперечна арматура}$$

за розрахунком не потрібна. На приопорних ділянках довжиною $l/4$ встановлюємо конструктивно \emptyset 4Вр-I ГОСТ з кроком $s = h/2 = 22/2 = 11$ см, приймаємо $s = 10$ см, в середній частині прольоту поперечна арматура не використовується.

Розрахунок багатопустотної панелі за граничними станами другої групи.

Круглу форму пустот багатопустотної плити замінюємо еквівалентним квадратним зі стороною $h = 0,9d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,3$ см. Товщина полок еквівалентного перерізу $h'_f = h_f = (22 - 14,3) \cdot 0,5 = 3,85$ см. Ширина ребра $149 - 7 \cdot 15,9 = 37,7$ см. Ширина пустот $149 - 37,7 = 111,3$ см. Площа приведенного перерізу $A_{red} = 149 \cdot 22 - 111,3 \cdot 14,3 = 1686 \text{ см}^2$ (зневажаємо внаслідок малості величиною vA_s).

Відстань від нижньої грані до центра ваги приведенного перерізу $y_0 = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 22 = 11$ см.

$$\text{Момент інерції перерізу (симетричного)} I_{red} = \frac{149 \cdot 22^3}{12} - \frac{111,3 \cdot 14,3^3}{12} = 105091 \text{ см}^4.$$

Момент опору перерізу по нижній зоні $W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{105091}{11} = 9554 \text{ см}^3$, те ж саме по верхній зоні $W'_{red} = 9554 \text{ см}^3$.

Відстань від ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони (верхньої), до центра ваги перерізу визначаємо за формулою

$$r = \varphi_n \left(\frac{W_{red}}{A_{red}} \right)$$

$$\text{де } \varphi_n = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - \frac{0,75}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85$$

Відношення напруження в бетоні від нормативних навантажень і зусилля обтиснення до розрахункового опору бетону для граничних станів другої групи попередньо приймаємо рівним 0,75.

В такому випадку:

$$r = 0,85 \cdot \left(\frac{9554}{1686} \right) = 4,82 \text{ см}$$

те ж саме, найменш віддаленої від розтягнутої зони (нижньої) $r_{inf} = 4,82 \text{ см}$.

Пружньопластичний момент опору по розтягнутій зоні:

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red}$$

$$\text{де при } 2 < \frac{b_f}{b} = 149/34,7 = 4,3 \text{ приймаємо } \gamma = 1,5$$

$$\text{в такому випадку } W_{pl} = 1,5 \cdot 9554 = 14331 \text{ см}^3$$

Пружньопластичний момент опору по розтягнутій зоні в стадії виготовлення і обтиснення $W'_{pl} = 14331 \text{ см}^3$

Втрати попереднього напруження арматури. Коефіцієнт точності натягу арматури при розрахунку приймаємо $\gamma_{sp} = 1$. Втрати від релаксації напружень в арматурі при електротермічному способі натягу $\sigma_1 = 0,03\sigma_{sp} = 0,03 \cdot 450 = 13,5 \text{ МПа}$. Втрати від температурного перепаду між натягнутою арматурою і упорами $\sigma_2 = 0$, оскільки при пропарюванні форма з упорами нагрівається разом з виробом.

Зусилля

обтиснення

$P_1 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 3,832 \cdot (450 - 13,5) \cdot 100 = 167267 \text{ Н} = 167 \text{ кН}$. Ексцентриситет цього зусилля відносно центра ваги перерізу $e_{op} = 11 - 2,5 = 8,5 \text{ см}$. Напруження в бетоні при обтисненні

$$\sigma_{bp} = \left(\frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot y_0}{W_{red}} \right) \left[\frac{1}{100} \right] = \left(\frac{167267}{1686} + \frac{167267 \cdot 11}{9554} \right) \left[\frac{1}{100} \right] = 2,9 \text{ МПа}$$

Встановлюємо величину передаточної міцності бетону із умови $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} \leq 0,7$ (табл. 7 СНиП), тоді $R_{bp} = 2,9/0,7 = 4,1 \text{ МПа} < 0,5 \text{ В20}$; приймаємо $R_{bp} = 10 \text{ МПа}$. В такому випадку відношення $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,9}{10} = 0,29$.

Визначаємо стискаючи напруження на рівні центра ваги площі напруженої арматури від зусилля обтиснення (без врахування моменту від ваги плити):

$$\sigma_{bp} = \left(\frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{0p}^2}{I_{red}} \right) \left[\frac{1}{100} \right] = 2,1 \text{ МПа}$$

Втрати від швидкоплинної повзучості при $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,1}{10} = 0,21 < 0,5$;
 $\sigma_6 = 40 \cdot 0,85 \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 34 \cdot 0,21 = 7,1 \text{ МПа}$. Отже перші втрати складатимуть
 $\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 13,5 + 7,1 = 20,6 \text{ МПа}$. З врахуванням витрат $\sigma_1 + \sigma_6$ напруження
 $\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} = 450 - 20,6 = 429,4 \text{ МПа}$, зусилля σ_s та σ'_s приймаємо рівними
 втратам від швидкоплинної повзучості бетону, тобто $\sigma_s = 7,1 \text{ МПа}$, $\sigma'_s = 0$.

Визначаємо зусилля обтиснення з врахуванням перших втрат напружень P_1 за формулою:

$$P_1 = \sigma_{sp1} \cdot A_s = 428,7 \cdot 3,832(100) = 164278 \text{ Н} = 164 \text{ кН}$$

В такому випадку:

$$\sigma_{bp} = \left(\frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{0p}^2}{I_{red}} \right) \left[\frac{1}{100} \right] = 2,1 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,1}{10} = 0,21$$

Втрати від усадки бетону $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$

Втрати від повзучості бетону при $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} < 0,75$, $\sigma_9 = 150 \cdot \alpha \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,21 = 26,8 \text{ МПа}$.

Таким чином другі втрати складають $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 26,8 = 61,8 \text{ МПа}$

Повні втрати $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 20,6 + 61,8 = 82,4 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа}$ - менше встановленого мінімального значення, приймаємо $\sigma_{los2} = 100 \text{ МПа}$.

Зусилля обтиснення з врахуванням втрат

$$P_2 = A_s (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 3,832(450 - 100)(100) = 134100 \text{ Н} = 134 \text{ кН}$$

Розрахунок по утворенню тріщин, нормальних до поздовжньої осі

Розрахунок виконується для визначення необхідності перевірки по розкриттю тріщин. При цьому для елементів, до тріщиностійкості яких висувають вимоги 3-ої категорії, приймається значення коефіцієнтів надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$; $M^n = 37,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$. При виконанні умови $M \leq M_{crc}$ тріщини не утворюються. Визначаємо момент утворення тріщин за наближеним методом ядрових моментів за формулою:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} = 1,4 \cdot 14331(100) + 1274724 = 3281064 \text{ Н} \cdot \text{см} = 32,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Тут ядровий момент зусилля обтиснення знаходимо при $\gamma_{sp} = 0,85 M_{rp} = P_2(e_{op} + r) = 0,85 \cdot 110000 \cdot (8,5 + 4,82) = 1274724 \text{ Н} \cdot \text{см}$

Оскільки $M^n = 37,8 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{crc} = 32,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$, тріщини в розтягнутій зоні утворюються. Тобто потрібен розрахунок по розкриттю тріщин.

Перевіримо, чи утворюються початкові тріщини в верхній зоні плити при її обтисненні при значенні коефіцієнту точності натягу $\gamma_{sp} = 1,13$ (момент від ваги плити не враховується). Розрахункова умова

$$P_1(e_{op} - r_{inf}) \leq R_{btp} W'_{pl}$$

$$P_1(e_{op} - r_{inf}) = 1,13 \cdot 167267 \cdot (8,5 - 5,07) = 648310 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

$$R_{btp} W'_{pl} = 0,85 \cdot 14331(100) = 1218235 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

$$648310 < 1218235$$

умова виконується, початкові тріщини не утворюються.

$R_{btp} = 0,85 \text{ МПа}$ – величина $R_{bt,ser}$ при класі бетону, чисельно рівному передаточній міцності R_{bp} .

Розрахунок по розкриттю тріщин, нормальних до поздовжньої осі

Гранична ширина розкриття тріщин: нетривала $a_{crc} = [0,4 \text{ мм}]$, тривала $a_{crc} = [0,3 \text{ мм}]$. Згинальні моменти від нормативних навантажень: постійного і довготривалого $M_{дл}^n = 35317 \text{ Н} \cdot \text{м} = 35,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$, повного $M^n = 37759 \text{ Н} \cdot \text{м} = 37,8 \text{ кНм}$. Приріст напружень в розтягнутій арматурі від дії постійного і довготривалого навантаження знаходимо за формулою:

$$\sigma_s = \frac{[M - P_2(z_1 - e_{sp})]}{W_s} = \frac{[3531700 - 110000(18 - 0)]}{69,0(100)} = 225 \text{ МПа}$$

в формулі приймаємо $z_1 \approx h_0 - 0,5h'_f = 19,5 - 0,5 \cdot 3 = 18 \text{ см}$ - плече внутрішньої пари сил;

$e_{sp} = 0$ - зусилля обтиснення P_2 прикладене в центрі ваги площі нижньої попередньо напруженої арматури;

$W_s = A_s \cdot z_1 = 3,832 \cdot 18 = 69,0 \text{ см}^3$ - момент опору перерізу по розтягнутій арматурі.

Приріст напруження в арматурі від дії повного навантаження

$$\sigma_s = \frac{[M - P_2(z_1 - e_{sp})]}{W_s} = \frac{[3775900 - 110000(18 - 0)]}{69,0(100)} = 260 \text{ МПа}$$

Визначаємо ширину розкриття тріщин від нетривалої дії повного навантаження:

$$a_{crc1} = 20(3,5 - 100\mu)\delta\eta\varphi_l \left(\frac{\sigma_s}{E_s}\right) \sqrt[3]{d}$$

δ - коефіцієнт, який приймається рівним для елементів, що підлягають згину рівним 1;

φ_l - коефіцієнт, який приймається рівним при врахуванні короточасних навантажень і нетривалої дії постійних і довготривалих навантажень рівним 1;

η - коефіцієнт, який приймається в залежності від класу арматури, для арматури класу А600С $\eta = 1$;

μ - коефіцієнт армування перерізу, який визначається за формулою:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{3,832}{37,7 \cdot 19,5} = 0,0052$$

$d = 12 \text{ мм}$ - діаметр поздовжньої арматури.

$$a_{crc1} = 20(3,5 - 100 \cdot 0,0052) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \left(\frac{260}{190000}\right) \sqrt[3]{12} = 0,20 \text{ мм}$$

Визначаємо ширину розкриття тріщин від нетривалої дії постійного і довготривалого навантаження:

$$a_{crc2} = 20(3,5 - 100 \cdot 0,0052) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \left(\frac{225}{190000}\right) \sqrt[3]{10} = 0,15 \text{ мм}$$

Визначаємо ширину розкриття тріщин від постійного і довготривалого навантаження:

$$a_{crc2} = 20(3,5 - 100 \cdot 0,0052) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot \left(\frac{260}{190000}\right) \sqrt[3]{10} = 0,26 \text{ мм}$$

Нетривала ширина розкриття тріщин

$$a_{crc} = a_{crc1} - a_{crc2} + a_{crc3} = 0,2 - 0,15 + 0,26 = 0,31 \text{ мм} < [0,4 \text{ мм}]$$

Тривала ширина розкриття тріщин

$$a_{crc} = a_{crc3} = 0,26 \text{ мм} < [0,3 \text{ мм}]$$

Розрахунок по утворенню тріщин, похилих до поздовжньої осі

Визначаємо статичний момент частини приведеного перерізу, який розташований по один бік від осі, що проходить через центр ваги перерізу, відносно цієї осі:

$$S_{red} = \frac{b \cdot (h - y_0)^2}{2} - \frac{d^3}{12} = \frac{149 \cdot (22 - 11)^2}{2} - \frac{15,9^3}{12} = 8680 \text{ см}^3$$

За графіком посібника до СНиП визначаємо при $\sigma = \frac{P_2}{R_{bt} \cdot A_{red}} = \frac{110 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 168600 / 2} = 1,45$ (в формулі A_{red} – приведена площа для половини перерізу) $\tau = 1,57$, тобто $\tau_{xy,crc} = \tau \cdot R_{bt} = 1,57 \cdot 0,9 = 1,41 \text{ МПа}$

Тоді:

$$Q_{crc} = \frac{\tau_{xy,crc} \cdot b \cdot I_{red}}{S_{red}} = \frac{1,41 \cdot 377 \cdot 105091 \cdot 10^4 / 2}{8680 \cdot 10^3} = 32179 \text{ Н}$$

Оскільки $Q_{crc} = 32,2 \text{ кН} > Q_{max} = 28,9 \text{ кН}$ міцність похилого перерізу з довжиною проєкції $c = \frac{M_{bt}}{Q_{crc}}$ задалегідь забезпечена.

Визначимо довжину ділянки l_1 без нормальних тріщин, тобто відстань від опори до нормального перерізу, в якому

$$M = \frac{ql}{2} l_1 - \frac{ql_1^2}{2} = M_{crc}$$

Із наведеного квадратного рівняння знаходимо $c = l_1$:

$$l_1 = \frac{l}{2} - \sqrt{\left(\frac{l}{2}\right)^2 - \frac{2M_{crc}}{q}} = \frac{6,28}{2} - \sqrt{\left(\frac{6,28}{2}\right)^2 - \frac{2 \cdot 32,8}{9,49}} = 1,42 \text{ м} > 2,5h_0 = 2,5 \cdot 0,195 = 0,49 \text{ м}$$

Звідки

$$Q_{b1} = Q_{b,min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0 = 0,6(1 + 0,18) \cdot 0,9 \cdot 37,7 \cdot 19,5 \cdot (100) = 46800 \text{ Н}$$

Поперечна сила в кінці похилого перерізу дорівнює:

$$Q = Q_{max} - q_1 c = 28,9 - 8,12 \cdot 1,42 = 17,4 \text{ кН} < Q_{b1} = 46,8 \text{ кН}$$

Умова виконується, тобто поперечну арматуру в плиті можна не встановлювати.

Визначення прогину плити

Прогин визначаємо від постійного і довготривалого навантаження, граничний прогин $f = [3 \text{ см}]$. Визначаємо параметри, необхідні для визначення прогину плити з урахуванням тріщин в розтягнутій зоні. Згинальний момент дорівнює згинальному моменту від постійного і довготривалого навантаження $M_{дл}^n = 35,32 \text{ кН} \cdot \text{м} = 3532 \text{ кН} \cdot \text{см}$; сумарна поздовжня сила дорівнює зусиллю попереднього обтиснення з урахуванням всіх втрат і при $\gamma_{sp} = 1N_{tot} = P_2 = 110 \text{ кН}$; ексцентриситет $e_{s,tot} = \frac{M_{дл}^n}{N_{tot}} = \frac{3532}{110} = 32,1 \text{ см}$; коефіцієнт $\varphi_1 = 0,8$ – при тривалій дії навантажень; за формулою

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{M_r - M_{rp}} = \frac{1,4 \cdot 11230,5(100)}{3532000 - 1274724} = 0,7 < 1$$

Приймаємо $\varphi_m = 0,7$.

Коефіцієнт, що характеризує нерівномірність деформації розтягнутої арматури на ділянках між тріщинами визначаємо за формулою

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_1 \varphi_m = 1,25 - 1,1 \cdot 0,7 = 0,48 < 1$$

Визначаємо кривину осі при згині за формулою

$$\frac{1}{r} = \frac{M_s}{h_0 z_1} \left[\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) b h_0 E_b \nu} \right] - \frac{N_{tot} \psi_s}{h_0 E_s A_s}$$

$$\varphi_f = \frac{(b'_f - b) h'_f + \frac{\alpha}{2\nu} A'_s}{b h_0} = \frac{(149 - 37,7) 3}{37,7 \cdot 19,5} = 0,45$$

$$\frac{1}{r} = \frac{3532000}{19,5 \cdot 18} \left[\frac{0,48}{190000 \cdot 3,832} + \frac{0,9}{(0,45 + 0,33) \cdot 37,7 \cdot 19,5 \cdot 24000 \cdot 0,15} \right] - \frac{110}{19,5} \cdot \frac{0,48}{190000 \cdot 3,832} = 1,1 \cdot 10^{-2}$$

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10\mu\alpha}} \pm \frac{1,5 + \varphi_f}{11,5 \frac{e_{s,tot}}{h_0} \mp 5}$$

$$\delta = \frac{M}{b h_0^2 R_{b,ser}} = \frac{3531,7}{37,7 \cdot 19,5^2 \cdot 1,5} = 0,16$$

$$\lambda = \varphi_f \left(1 - \frac{h'_f}{2h_0} \right) = 0,45 \cdot \left(1 - \frac{3}{2 \cdot 19,5} \right) = 0,42$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5(0,16 + 0,42)}{10 \cdot 0,0052 \cdot 22,5}} \pm \frac{1,5 + 0,45}{11,5 \frac{32,1}{19,5} \mp 5} = 0,33$$

Визначаємо прогин за формулою:

$$f = sl^2 \left(\frac{1}{r} \right)$$

в якій s – коефіцієнт, який залежить від розрахункової схеми елемента і виду навантаження, при вільному обпиранні і рівномірно розподіленому навантаженні $s = \frac{5}{48}$;

l – розрахунковий проліт плити $l = 6,1$ м.

$$f = \frac{5}{48} \cdot 6,1^2 \cdot 1,1 \cdot 10^{-2} = 0,028 \text{ м} = 2,8 \text{ см} < [3 \text{ см}]$$

2.2. Розрахунок фундаментів

В якості фундаментів під житловий будинок, що проектується були вибрані забивні призматичні палі С-9-30.

При геологічних вишукуваннях був отриманий геологічний розріз, який має вигляд, вказаний на рис. 2.3.

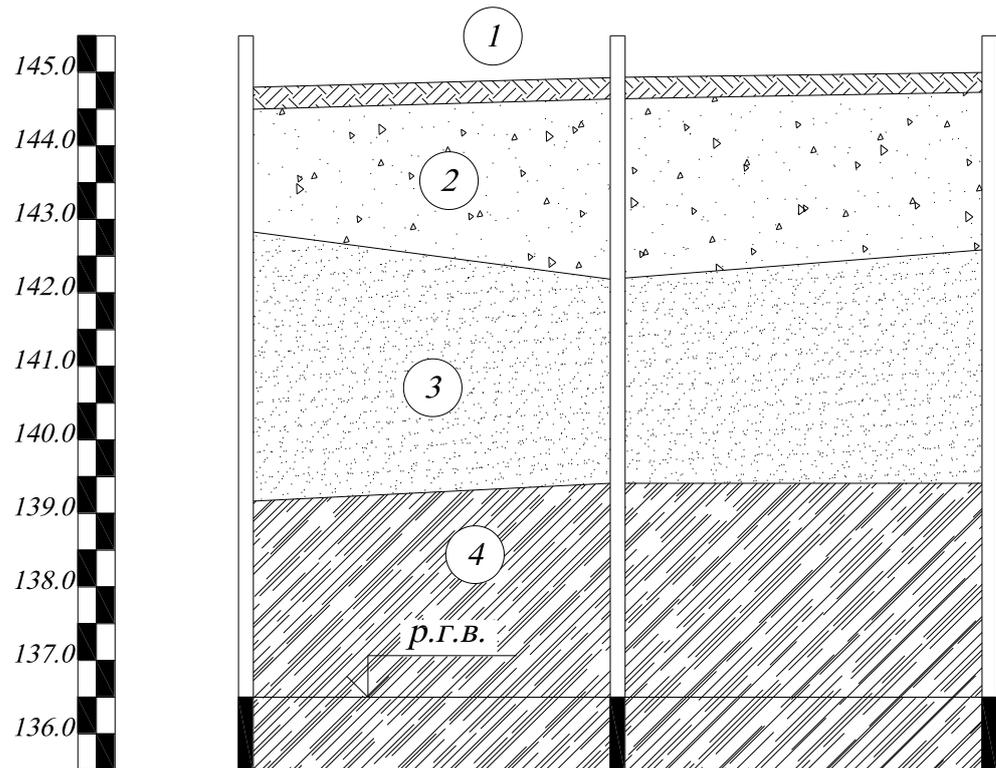


Рис. 2.3. Геологічний розріз майданчику будівництва.

1. – Рослинний шар
2. Пісок сірий пілуватий з гравієм до 10 %, середньої щільності.
3. Суглинок блакитно-сірий, тугопластичний в інтервалі 2,30-2,60 м'якопластичний до текучого, у підшві туго пластичний
4. Пісок блакитно-сірий, середньої крупності.

По оголовках палей виконуються залізобетонні монолітні ростверки. Палі виконуються в ряд з уширенням біля основи.

Збір навантажень на 1м ростверку зручно виконати в табличному вигляді. Для розрахунку приймаємо одну із осей, по якій проходить фундамент, наприклад по осі М, при цьому збір навантажень виконуємо по вантажній площі 3,2 м².

Таблиця 2.2. Вертикальні навантаження на обрізі фундаменту на 1м

По верх	Конструкції, навантаження	Формули підрахунку	Навантажен ня	
			н ормат	ро зрах
По крівля	Суміщена покрівля	5,2·3,2	16	19
	Карниз і стіни		,64	,97
	технічного поверху	0,64·4,2·18		
	Перекриття		48	58
	технічного поверху	4,4·3,2	,38	,06
	Снігове навантаження	1,55·3,2		
	Разом		14	16
			,08	,9
			4,	4,
			96	96
			81	98
			,34	,07
Ти повий поверх	Міжповерхове	4,42·3,2	14	16
	перекриття	0,64·3·18	,14	,97
	Стіна	0,12·3·18/9,	34	41
	Перегородки	4	,56	,47
	Балконна плита	6·25/9,4	0,	0,
	Навантаження на		7	84
	перекриття	1,5·3,2	15	19
	Разом		,96	,15

			4, 8 79 ,76	5, 76 95 ,71
Перший поверх	Міжповерхове перекриття	4,42·3,2	14	16
	Стіна	0,6·3·25	,14	,97
	Перегородки	0,12·3·18/9,	45	54
	Навантаження на перекриття	4 2·3,2	,00 7	,00 84
	Разом		6, 4 74 ,24	7, 68 89 ,09
Підвал	Стіна	0,6·3·25	45 ,00	54 ,00
	Всього по обрізу фундаменту		14 71	17 66

Розрахунок палі по граничному стану першої групи

Приймаємо ростверк висотою 0,75м, відмітка якого розташована на відмітці -3,75м.

Оскільки навантаження на фундамент прикладене центрально, сполучення палі та ростверку приймається шарнірним і довжина палі нижче підосви ростверку $l_p = 9 - 1 = 8\text{м}$.

Вся довжина палі знаходиться в ґрунтах, які враховуються у визначенні несучої здатності палі, тому в розрахунках враховуємо довжину палі 8м.

Для визначення несучої здатності висячої палі при $A=0,09 \text{ м}^2$; $\gamma_c=1$; $\gamma_{cR}=1$; $U=1,2 \text{ м}$; $H=8 \text{ м}$ по СНиП знаходимо

$$R = 3300 + \frac{3500 - 3300}{3} \cdot 1 = 3367 \text{ кН/м}^2$$

а при $H_1=1,5 \text{ м}$

$$f = 23 + \frac{30 - 23}{1} \cdot 0,5 = 26,5 \text{ кН/м}^2$$

Несуча здатність складатиме

$$F_{dv} = 1(1 \cdot 3367 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1,0 \cdot 8 \cdot 26,5) = 615,03 \text{ кН.}$$

Розрахункове навантаження на палю

$$N = \frac{615,03}{1,4} = 440 \text{ кН}$$

Відстань між палями

$$l = \frac{440}{1766} = 0,25 \text{ м}$$

що менше мінімально допустимої відстані між палями, приймаємо чотири палі на 1 м довжини ростверку. При цьому несуча здатність чотирьох палей складатиме $440 \cdot 4 = 1760 \text{ кН} \approx 1766 \text{ кН}$ – навантаженню на 1 м ростверку

Розділ 3. Технологія та організація будівництва

Технологія та організація будівництва розроблена з урахуванням новітніх досягнень в будівельному виробництві й ґрунтується на принципах індустріалізації виробництва, вдосконалення методів та форм його організації.

Головним вважається наступне:

- підвищення збірності конструкцій та технологічного обладнання
- впровадження поточних методів у будівництві
- комплексна механізація та автоматизація будівельно-монтажних робіт
- упровадження рекомендацій по використанню закінчених наукових досліджень в області удосконалення організації будівництва та технології виробництва будівельно-монтажних робіт, а також виконання основних вимог за науковою організацією праці.

Розробку розділу технології та організації будівництва проведено по періодах та стадіях.

3.1. Умови будівельного виробництва

Будівельний майданчик, відведений під забудову багатопверхового житлового будинку розташований в м. Суми.

Рельєф майданчику має спокійний характер. За кліматичними умовами район будівництва належить до першого поясу.

Існуюча інфраструктура земельної ділянки в межах будівельного майданчику дає можливість використовувати джерело електроенергії, води та каналізацію.

Розміщення робочих кадрів на період будівництва передбачається в тимчасових будівлях.

Вертикальне планування ділянки вирішено у відповідності з рельєфом та природними умовами сусідніх районів в ув'язці з існуючими будівлями та дорогами з твердим покриттям.

При будівництві враховані будівельні та технологічні вимоги. Вертикальне планування створює сприятливі умови для безпечного під'їзду та підходу до будівлі, а також безперешкодного відводу поверхневих вод. Відвід поверхневої та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розсерджений за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

3.2. Обґрунтування термінів будівництва

Нормативну тривалість будівництва визначено згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів" та ДБН-А43-5-96. Для житлового будівництва (14 поверхової житлової будівлі) загальна нормативна тривалість будівництва складає 16 місяців. Розрахункова тривалість, менша за нормативну за рахунок раціональної організації, суміщення потоків та ін. заходів та складає 14,5 місяців.

3.3. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів

Об'єми будівельно-монтажних робіт та визначення потреби в будівельних виробках та матеріалах визначається за робочими кресленнями згідно норм СНУ-93(97).

Розрахунок числа робочих та необхідність в механізмах, транспортних засобах та енергетичних ресурсах визначається за місцевими умовами будівельної організації з урахуванням завдань по підвищенню виробності праці та зниження собівартості будівельної продукції.

Підрахунок складу та обсягів будівельно-монтажних робіт, витрат праці машин та матеріалів наведено в табличній формі.

3.4. Вибір методів виконання робіт

В підготовчий період проводиться підготовка території будівництва. При цьому виконуються такі роботи:

- геодезична розбивка доріг,
- геодезична розбивка інженерних сіток,
- зведення тимчасових та постійних будівель і споруд, необхідних потреб будівництва.

Витрати праці підготовчого періоду прийнята 3% від витрат праці на загально будівельні роботи по об'єкту. Основний період будівництва об'єднує всі види робіт по будівництву споруди, які групуються в такі технологічні стадії:

- будівництво підземної та надземної частин споруди
- оздоблювальні роботи
- монтаж обладнання.

В кожній стадії будівельні процеси групуються в спеціалізовані потоки, які виконують відповідні бригади з допустимим зближенням в часі.

Проектування потоку ведеться з урахуванням розбивки будівлі на окремі захватки з виділенням ведучих будівельних процесів та комплексів робіт.

Описання методів виконання робіт.

Земляні роботи.

До початку основних земляних робіт на майданчику знімається родючий шар, який повинен бути відвезений в відвал для подальшої рекультивації на полях. Зрізка рослинного шару та планування майданчику ведеться ба допомогою бульдозера Д492-А.

Котлован під будівлю відривається екскаватором JCB 220 з збереженням потрібної величини відкосів для даного ґрунту. Розробка котловану включає в себе наступні процеси:

- риття ґрунту екскаватором з навантаженням його на автосамоскиди;
- складування частини ґрунту для подальшого використання при зворотній засипці пазух котлованів після влаштування фундаментів.

Зворотнє засипання проводиться послідовно з пошаровим ущільненням ґрунту трамбівками.

Земляні роботи потрібно виконувати по затвердженому проекту виконання робіт. При наявності в районі земельних робіт підземних комунікацій, любі розкопки можуть вестись тільки в присутності представника організації експлуатуючої ці комунікації. Виїмки необхідно розробляти з відкосами передбаченими ДБН. Бровки виїмок повинні бути вільними від статичного та динамічного навантаження.

Пересуваючись по відсипаному насипу, транспортні та землерийні машини не повинні наближатися до брівки ближче ніж на 0.5м. При роботі в нічний час, робочі місця повинні бути освітленими, а землерийні, транспортні та землерийнотранспортні машини повинні мати індивідуальне освітлення.

При розробці ґрунту екскаваторами, робітникам забороняється знаходитися під ковшем чи стрілою та працювати з боку забою. Стороннім дозволяється знаходитися на відстані не менше 5м від радіусу дії екскаватора.

При роботі бульдозера забороняється в цілях уникнення поломки повертати з заглибленим або завантаженим відвалом. Забороняється переміщення ґрунту бульдозером при підйомі більше 10^0 та під нахилом більше 30^0 , а також висувати відвал за бровку виїмки.

Монтажні роботи.

Монтаж плит покриття.

До початку монтажу плит покриття повинні бути встановлені вся балки покриття. Поздовжньо розміщені плити покриття укладаються від одного карнизу до іншого. При цьому на першій плиті влаштовується огорожа, так як монтажники після установки першої плити знаходяться на покритті. В процесі укладання плити монтажниками за допомогою ломиків рихтується її положення, орієнтуючись на монтажні риски. Перша укладена плита закріплюється електрозварюванням в чотирьох точках, а всі наступні - в трьох доступних місцях. Шви між плитами заповнюються розчином марки не нижче 100.

Техніка безпеки.

Монтаж будівельних конструкцій відноситься до робіт з підвищеною небезпекою. При їх виконанні необхідно керуватися вимогами ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Особливу увагу при виробництві робіт необхідно приділяти на наступне:

- до монтажних робіт допускаються робітники які пройшли спеціальний інструктаж по техніці безпеки.

- робочі-монтажники повинні бути ознайомлені з безпечними методами праці.

- забороняється підйом збірних конструкцій які не мають монтажних петель чи спеціальних пристроїв для строповки які б забезпечували їх правильну строповку та монтаж.

- очищення елементів та конструкцій від бруду, іржі і т.п. потрібно проводити на землі до їх підйому.

- строповка елементів та конструкцій повинна проводитися по схемах складених з урахуванням міцності та стійкості конструкцій які піднімаються при монтажних навантаженнях.

- строповку елементів та конструкцій потрібно робити за допомогою інвентарних строп, а в необхідних випадках спеціально розробленими грузозахватними пристроями.

- елементи та конструкції під час переміщення повинні утримуватися від розхитування та крутіння відтяжками із пенькового канату чи тонкого гнучкого тросу.

- забороняється зупиняти підйом елементів чи конструкцій в повітрі.

- розстроповку установлених елементів та конструкцій допускається лише після міцного та стійкого їх закріплення.

- забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях при силі вітру більше 6 балів а також в дощ та грозу.

- робітники, працюючі на монтажі, забезпечуються спецодягом, спецвзуттям та касками.

Покрівля.

Покрівля в запроектованій будівлі прийнята рулонна 3-х шарова по утеплювачу. Спочатку влаштовується пароізоляція по вирівняній поверхні плит покриття. По пароізоляції влаштовується шар теплоізоляції. Влаштування покрівлі із рулонних матеріалів починається із підготовки основи над теплоізоляцією. Основа виконується з цементно-піщаного розчину. Шари водоізоляційного килима наклеюються з допомогою гарячої бітумної мастики з температурою не нижче 160°C. Всі рулонні матеріали перед наклеюванням повинні бути вирівняні. Для цього всі рулонні матеріали перемотуються на іншу сторону. При цьому ведеться огляд та відбраковка матеріалу. Після перевірки сухості основи (пробним приклеюванням шматка руберойду) проводиться наклеювання поліс руберойду, починаючи від карнизу до гребня вповдовж скату покрівлі з врахуванням 1/3 величини ширини листа на перекриття для отримання в кінцевому результаті 3-х шарового рулонного килиму.

Цегляна кладка.

Цегляна кладка стін та перегородок виконується із цегли глиняної. Для лицьової поверхні ведеться попередній відбір цегли по кольору та якості. Вертикальність кладки контролюється відвісом не менше 2-х разів на кожний метр висоти. Відхилення від вертикалі не повинно перевищувати 10мм в межах висоти будівлі. Перегородки виконуються із звичайної глиняної цегли на розчині М50 без розшивки та з наступною штукатуркою поверхні.

Штукатурні роботи.

Внутрішні поверхні штукатурять простою штукатуркою. Підлягаючі поверхні спочатку вирівнюють за для уникнення зайвої нерівності на поверхні. При відхиленнях від вертикалі чи горизонталі більш ніж на 40мм і значних нерівностях браковані місця до штукатурення обтягують металевою сіткою по цвяхах. Щоб штукатурний наліт добре приставав до основи, цегляні стіни

кладуть “впустошовку”. Перед штукатуренням поверхні зволожують. Всі нанесені шари ґрунту ущільнюють і вирівнюють. При товщині покривного шару більше 5мм поверхні ґрунту нарізають хвилеподібними боронами. Кожен наступний шар штукатурки на вапняному в’язучому накладають тільки після того, як пробілиться попередній шар. Обробка поштукатурених поверхонь полягає в затиранні або загладжуванні покривного шару.

Малярні роботи.

При виконанні малярних робіт використовують підмазочні пасти, шпаклівки, ґрунтовки, фарбові склади та лаки. Малярне покриття частіше всього являється багатошаровим, зіставленим з ґрунтовочних і шпакльованих шарів. Підмазочними пастами заробляють окремі невеликі пошкодження штукатурки, нерівності, тріщини, вони повинні бути без усадкові і володіти підвищеною адгезією. Після кожного шару шпаклівки наноситься ґрунтовка. Нанесення фарбового складу виконують в 1, 2 і 3 заходи в залежності від виду фарбування. Для рівномірного фарбування склад рекомендується наносити на поверхню в 2 прийоми по взаємно перпендикулярних напрямках.

3.5. Вибір комплектів будівельних машин та механізмів

Вибір екскаватора.

Екскаватор JCB 220 оснащується потужним ковшем, обсягом більше одного кубічного метра. Екскаватор оснащений сучасним двигуном з низьким рівнем шкідливих викидів і в той же час володіє високою надійністю і довговічністю, повністю задовольняючи всім існуючим стандартам. Сучасна система управління AMS безперервно передає технічні дані на монітор, встановлений в кабіні, для забезпечення максимальної продуктивності, паливної економічності та ефективності управління при роботі моделі JCB220.

На екскаваторі JCB220 встановлена кабіна, особливість якої є встановлене повністю регульоване сидіння на пневматичній подушці, важелі управління оптимальної довжини, чудова кругова оглядовість, обігрівач з пристроєм проти запотівання лобового скла. В якості опції можуть замовлятися автоматична система клімат контролю і крісло з підігрівом. Важливо відзначити, що всі органи управління знаходяться в радіусі огляду, позбавляючи оператора від необхідності крутитися на робочому місці.

Таблиця 3.2. Технічні характеристики екскаватору JCB 220

п/п	№	Технічні характеристики	Значення
	1	Експлуатаційна маса	23500кг
	2	Ємність ковша	1,19 м ³
	3	Потужність двигуна	102 кВт
	4	Максимальна глибина копання	6,6 м
	5	Максимальна висота вивантаження	6,8 м
	6	Максимальний радіус копання	9,9



Рис 3.1. Екскаватор JCB 220

Підбор автотранспортних засобів і їхньої кількості.

При обсязі ґрунту, що вивозиться, і відстані до відвала 3км по дорозі з асфальтовим покриттям. приймаємо самоскидний автопоїзд у складі автомобіля-самоскида і причепа-самоскида з подачею однієї машини під навантаження (при щільності ґрунту (глини) $\rho_{ГР}=1.7\div 1.8\text{т/м}^3$). Приймаємо автосамосвал КраЗ 25661 з вантажопідйомністю $m=12.5\text{т}$ і обсягом кузова $P=6\text{м}^3$. і причіп-самоскид СПП-1-8 з $m=22\text{т}$ і $P=13\text{м}^3$. Перевірка умови:

$$m/P=(12.5+22)/(6+13)=1.81\text{т/м}^3\approx\rho_{ГР}.$$

Кількість ковшів екскаватора. завантажуються в автопоїзд:

$$n=P/(q\cdot k_1)=(6+13)/(2.5\cdot 0.833)=9\text{шт.}$$

Коеф. впливу транспорту. при кількості ковшів, що завантажуються, $n=9$
 $k=0.9$.

Розрахункова тривалість одного транспортного циклу:

$$t_{Ц}=t_n+(120\cdot L_{ТР})/v_{СР}+t+t_m;$$

де: $L_{ТР}$ – відстань транспортування ґрунту (3км)

$v_{СР}$ – середня швидкість руху (38км/ч)

t – час розвантаження (2хв)

t_m – час маневру автопоїзда при навантаженні і розвантаженні (3хв)

t_n – тривалість навантаження

$$t_n = n / (n \cdot k) = 9 / (2.73 \cdot 0.9) = 3.66 \text{ хв}$$

$$t_{\Sigma} = 3.66 + 120 \cdot 3 / 38 + 2 + 3 = 18.13 \text{ хв.}$$

Необхідна кількість автопоїздів:

$$N = t_{\Sigma} / t_n = 18.13 / 3.66 = 4.95 \text{ шт.}$$

Прийнято 5 автопоїздів.

Таблиця 3.3. Основні технічні характеристики комплекту транспортних засобів.

/п	Показники	Автомоб КрА325 661	Причі п СПП- СПП- 1-8
0	Вантажопідйомність. т	12.5	22
	Власна маса. т	10.85	15.8
	Обсяг кузова. м ³	6	13
	Кут перекидання. °	60	60
	Час перекидання. с	20	15
	Максимальна швидкість. км/год	68	-
	Напрямок розвантаження	назад	назад
	Базовий автомобіль	Краз256	-
	Автомобіль, що рекомендується	61	Краз2
	Габарити. мм:		5661
- довжина	-		
- ширина	8100	13850	
- висота	2640	2700	
1	Навантажувальна висота. мм	2730	2750
		1685	1685

Вибір крану.

Для монтажу будівельних конструкцій і зведення будівлі взагалі прийнятий один баштовий кран.

За технічними параметрами для монтажу приймаємо кран КБ-674А-4 із наступними технічними характеристиками:

Виліт стріли максимальний 35м

мінімальний 12,8м

Висота підйому при найбільшому вильоті 70м

при найменшому вильоті 70м

Вантажопідйомність максимальна 25т

при максимальному вильоті стріли 6,3т

Швидкість підйому вантажу максимальної маси 17,5 м/хвилину

Потужність електродвигуна 138кВт

Ширина колії 7500мм.

Маса 230т.

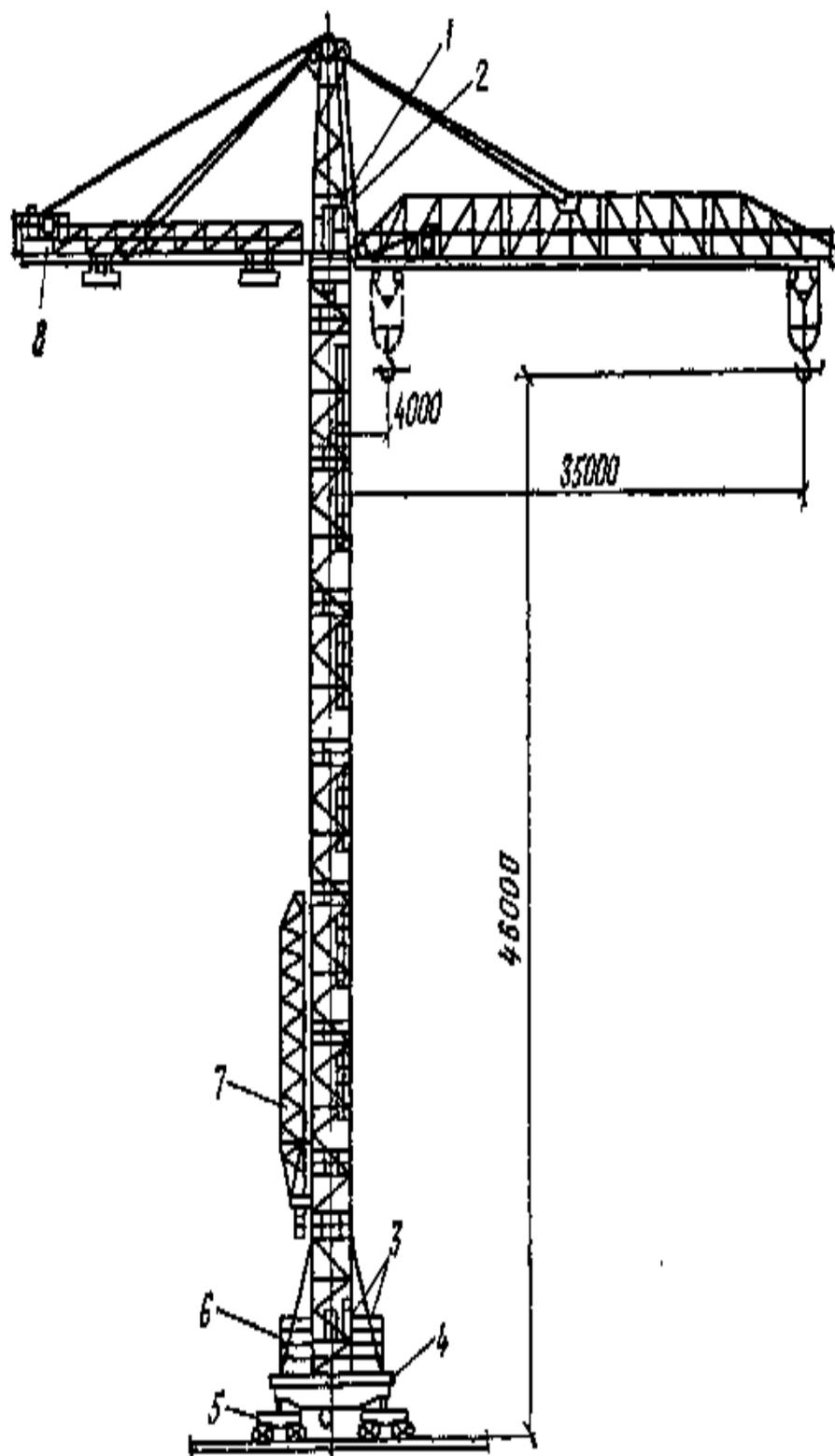


Рис.3.2. Кран КБ-674А-4

3.6. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою технологічної карти.

Загальні положення

Дана технологічна карта розроблена на кладку зовнішніх і внутрішніх несучих стін, внутрішніх міжквартирних і міжкімнатних цегельних перегородок з монтажем перемичок над віконними й дверними прорізами, монтажем сходових маршів і майданчиків, монтажем плит перекриття баштовим краном при зведенні типового поверху надземної частини житлового будинку.

До складу робіт, розглянутих у карті, входять:

- подача будівельних матеріалів і виробів для кладки стін і монтажу збірних залізобетонних елементів, кладочного розчину баштовими краном МКГ25 на робочі місця мулярів;
- кладка несучих зовнішніх стін а також внутрішніх перегородок товщиною 65мм;
- укладання збірних залізобетонних перемичок за допомогою баштового крана над віконними й дверними прорізами по ходу кам'яної кладки;
- монтаж сходових маршів і майданчиків за допомогою баштового крана над віконними й дверними прорізами по ходу кам'яної кладки;
- монтаж збірних залізобетонних плит перекриття паралельно з виконанням кам'яної кладки;
- установка, переміщення й розбирання інвентарного риштування за допомогою баштового крана.

До початку виконання кам'яних робіт на типовому поверсі кожної секції повинні бути виконані наступні роботи:

- повністю закінчені всі роботи з монтажу міжповерхових перекриттів, сходових маршів, блоків ліфтових шахт, вентиляційних блоків і сміттєпроводу нижче розташованих поверхів;
- виконане огороження ділянок міжповерхового перекриття, що підлягають замоноличиванню;

- доставлені й складовані на будівельному майданчику в зоні дії баштового крана всі необхідні матеріали й вироби (рис.3.3.);

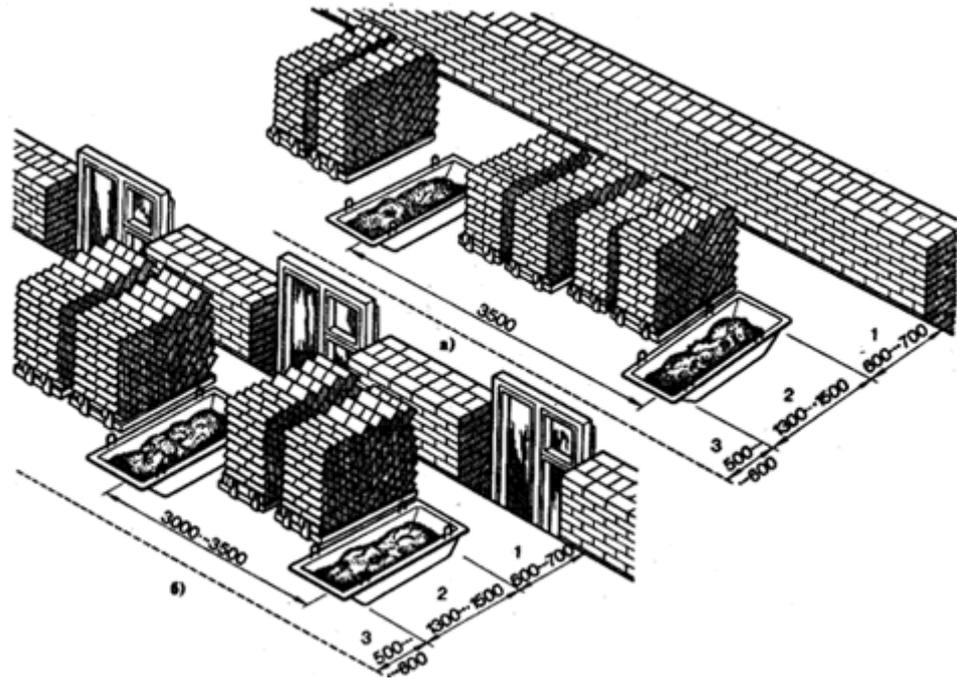


Рис.3.3. Робочі місця мулярів

a- при кладці суцільних стін, *б-* при кладці стін із прорізами, зони:

1- робоча, *2-* матеріалів, *3-* транспортна

- підготовлені до роботи необхідні пристосування, реманент, засоби індивідуального захисту працюючих, засоби підмоцнення й інструменти;

- робітники й інженерно-технічні працівники, зайняті на кам'яних і супровідних монтажних роботах ознайомлені із проектом провадження робіт і навчені безпечним методам праці.

Визначення обсягів робіт

Обсяги кам'яних, завантажувально-розвантажувальних і монтажних робіт при цегельній кладці зовнішніх, внутрішніх стін і перегородок з монтажем перемичок представлені в таблиці

Обсяги основних робіт при зведенні несучих зовнішніх, внутрішніх стін, перегородок, укладанню перемичок дверних і віконних прорізів, монтажі сходових маршів і майданчиків

Таблиця 3.3.

п/п	№ Найменування робіт	Один иця виміру	Обсяг робіт
1	Кладка зовнішніх несучих стін товщиною 510мм із керамічної цегли	м ³	121.09
2	Кладка внутрішніх несучих стін товщиною 510мм із керамічної цегли	м ³	155.87
3	Кладка міжкімнатних перегородок товщиною 65мм	м ²	144.73
4	Укладання збірних залізобетонних перемичок віконних і дверних прорізів баштовим краном	1 отвір	50
5	Подача піддонів з керамічною цеглою до 400 шт. на піддоні баштовим краном	1000 шт	109.5
6	Подача кладочного розчину в ящиках ємністю по 0,25м баштовим краном	1 м ³	67.67
7	Установка, перестановка й розбирання інвентарного риштування для кладки баштовим краном	10 м ³ кладки	28.64
8	Установка сходових маршів або укладання плит сходових майданчиків	шт	4
9	Установка елементів балконів і лоджій	шт	7
10	Установка об'ємних блоків ліфтових шахт	шт	1
11	Укладання плит перекриттів і покриттів	шт	11

1	Укладання плит перекриттів і покриттів	шт	56
---	--	----	----

Вказівки по прийманню, складуванні й зберіганню матеріалів і конструкцій

При прийманні будівельних матеріалів перевіряється наявність документів про якість (паспортів, сертифікатів, висновків і т.п.) і проводиться порівняння даних, представлених у них з результатами огляду, вимірів, а випадках сумнівів їх вірогідності, з даними лабораторних випробувань.

Цегла, застосовувана для кам'яної кладки, повинні відповідати ДСТУ на дані будівельні матеріали. Якість доставленої на поверх цегли у ході кладки перевіряється виконавцями робіт (мулярами) візуальним оглядом.

Збірні залізобетонні елементи не повинні мати відколів, тріщин, виступів металевої арматур на поверхню. На бічній поверхні незмивною фарбою повинно бути нанесене їхнє маркування.

Металева арматура, армируючі кладочні сітки й стрижні повинні бути без видимих ознак корозії.

Розчин, застосовуваний для кам'яної кладки, повинен мати рухливість не менш 7см. У зимових умовах провадження робіт до складу кладочного розчину повинні вводитися домішки вапна й пластифікуючи хімічні домішки луку (ПМЩ) у кількості, що не перевищує 0,8г на 1кг цементу. У зимових умовах виробництва кам'яних робіт температура будівельного розчину на момент його відвантаження повинна бути не нижче +25°C, а на момент укладання в стіну - +10°C. При температурі зовнішнього повітря нижче -15°C повинен застосовуватися розчин на одну марку вище проектної.

Забороняється застосовувати цеглу, камені керамічні, збірні залізобетонні елементи й товарний розчин, на які постачальником не представлені документи якості.

Пакети із цеглою й керамічними каменями складуються на піддонах у зоні дії баштового крана рядами із зазором між піддонами 100...120мм. Через 3...4 ряду піддонів повинен бути залишений прохід шириною 0,7...1.0м.

Допускається зберігання пакетів із цеглою й каменями штабелями на прокладках, висотою штабеля не більш 2-х ярусів.

Збірні залізобетонні перемички складуються в штабелі на дерев'яних інвентарних підкладках і прокладках товщиною не менше 50 мм. Розміщення підкладок і прокладок повинне бути не більше 200мм від торців складованих виробів. Висота штабеля не повинна перевищувати більше трьох рядів по висоті.

Доставка кладочного розчину на об'єкт будівництва здійснюється автосамоскидами. З метою недопущення його розшарування, подача розчину на робоче місце мулярів баштовим краном здійснюється тільки після його перевантаження в ящики через шнековий агрегат для приймання, перемішування й видачі кладочного розчину із примусовим побудником. У зимових умовах провадження робіт повинен бути організоване електропідігрівання розчину на місці його перевантаження в ящики.

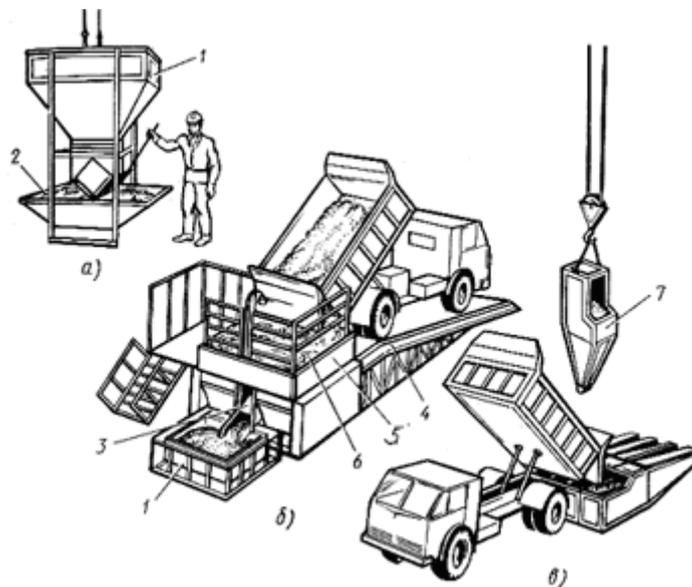


Рис 3.4. Розподільчий бункер і перевантаження розчину

а - розподільчий бункер; б - перевантаження розчину з автосамоскида в розподільчий бункер; в - те ж, у поворотні бадді; 1 - розподільчий бункер; 2 - ящик для розчину; 3 - затвор для видачі розчину; 4 - естакада; 5 - змішувач; 6 - сітка змішувача; 7 - баддя

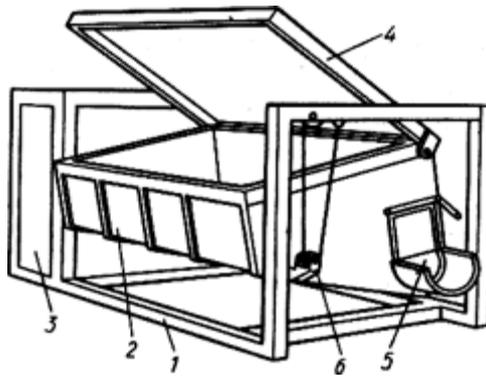


Рис.3.4*. Установка для приймання, перемішування й порціонної видачі розчину

1- рама, 2- ємність із гвинтом усередині для перемішування розчину, 3 - моторний відсік, 4- кришка, 5- секторний затвор для видачі розчину, 6- підвіска

Вказівки за технологією виконання робіт

При виконанні робіт по цегельній кладці будинок розбивається на захватки, а захватки на ділянки залежно від кількості ланок. Цегельна кладка поверху, по висоті, розбивається на яруси висотою не більш 1,2м.

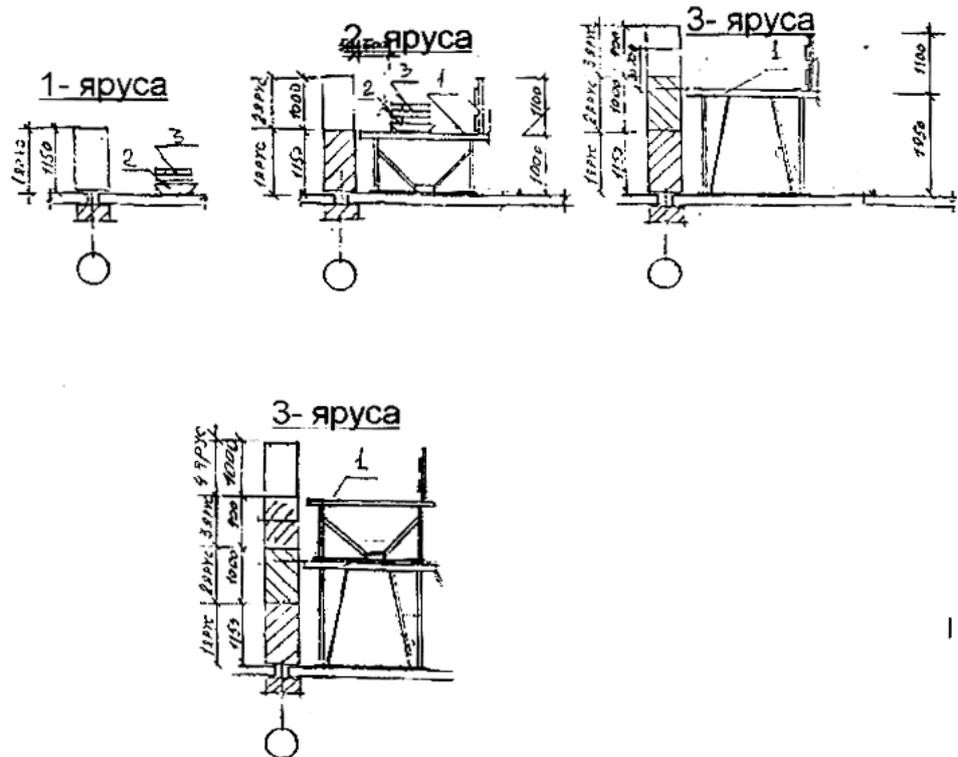


Рис.3.5.Схема організації цегельної кладки внутрішніх стін по ярусах:

1- подмости; 2- ящик з розчином; 3- піддон із цеглою

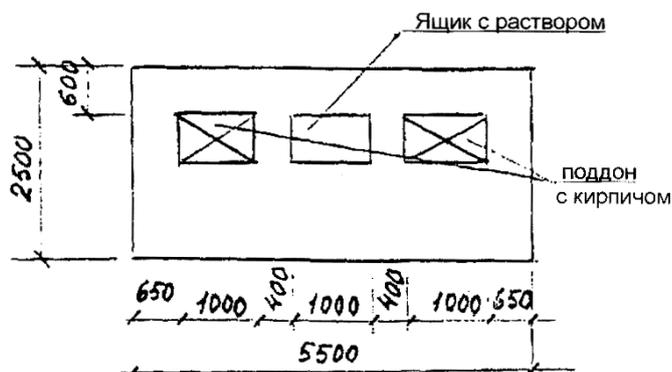


Рис.3.6.Схема завантаження риштування при експлуатації

Перший ярус виконується безпосередньо з настилу перекриття. Наступні ярусу викладаються із шарнірнопанельних риштувань ППУ-4. При кладці стін і перегородок на висоту 0,7м від робочого настилу й відстані від його рівня за стіною до поверхні землі (перекриття) більш 1,3м робітники зобов'язано застосовувати запобіжні пояси.

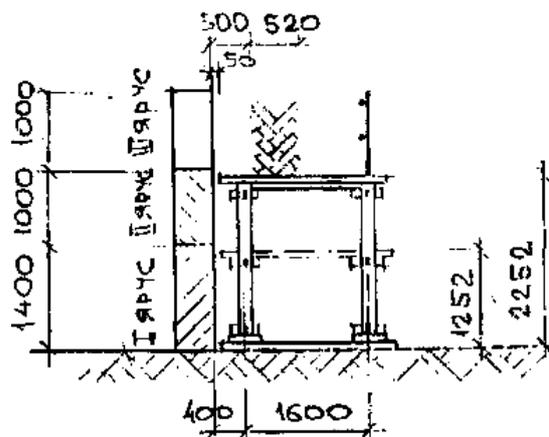
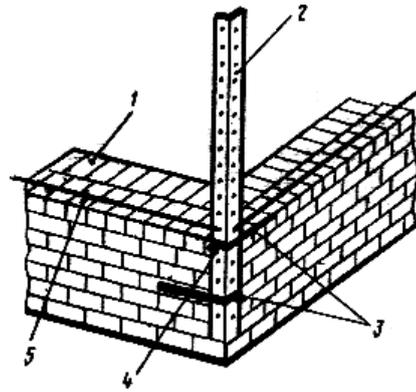


Рис.3.7.Схема кладки по висоті з металевих трубчастих безболтових лісів

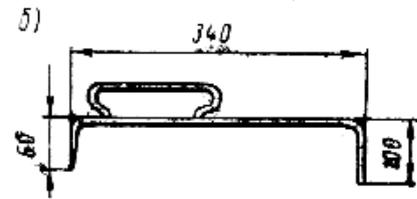
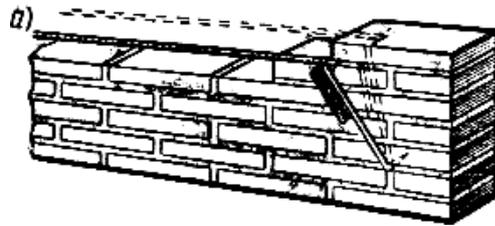
Монтаж збірних конструкцій ведеться паралельно із цегельною кладкою згідно. Збірні з/б перемички кладуть по ходу кладки. Також під час кладки проводиться облицювання різним лицевальними матеріалами із кріпленням їх у кладці за допомогою дроту, скоб, анкерів.

Процес цегельної кладки складається з наступних операцій:

- установка порядовок;



- установка й перестановка причалки;



- подача цегли й розкладка його по стіні;

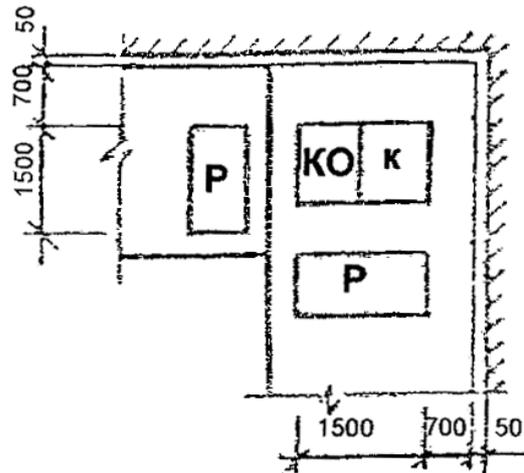
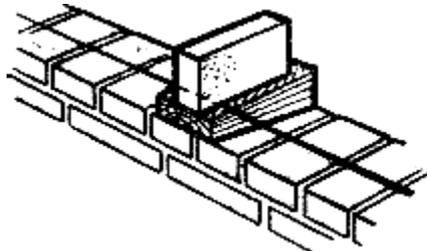
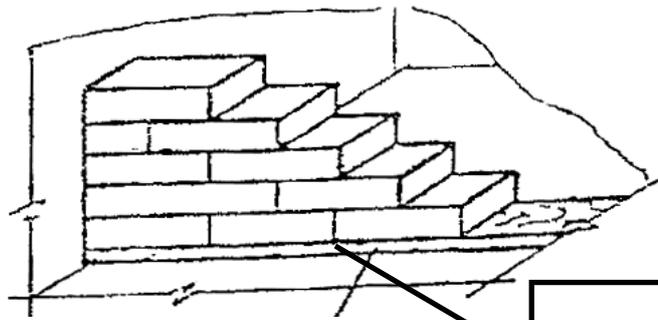


Рис.3.8. Схема розкладки матеріалів при кладці кута

- установка маяків



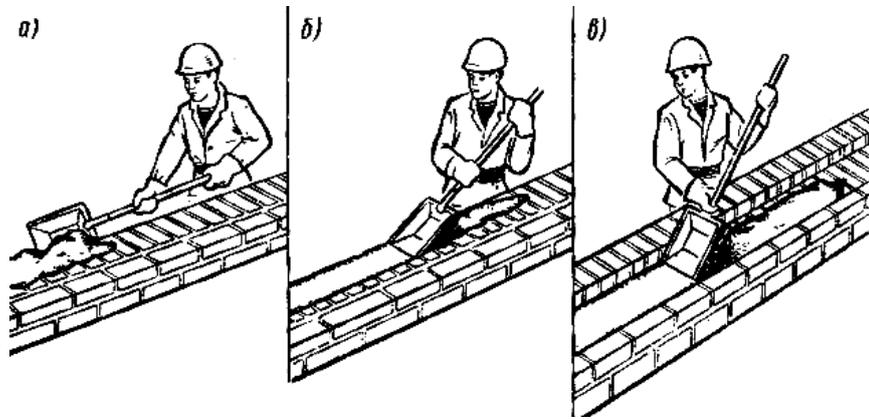
Установка маякової цегли



Антисептована

Влаштування маяків при кладці перегородок

- перелопачування, подача, розстеляння й розрівнювання розчину на стіні;



- укладання цегли у конструкцію (у верстові ряди, у забудку);

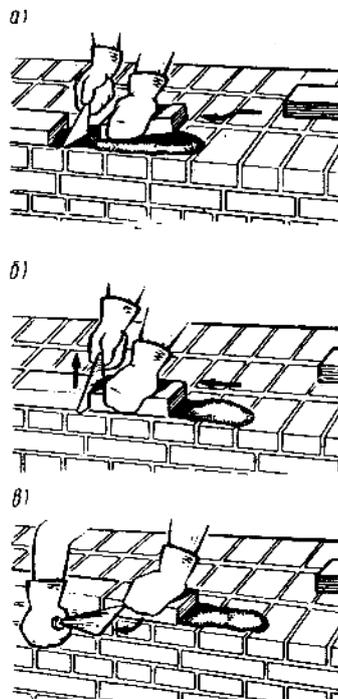


Рис. 3.8. Укладання цегли способом:

а - початок роботи; б - посадка цегли на місце; в - підрізування розчину

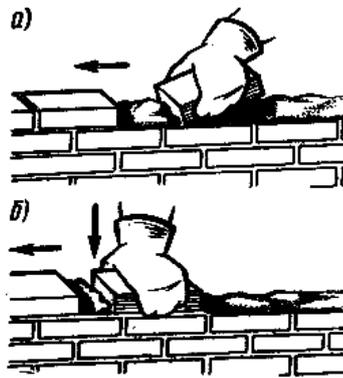


Рис.3.9. Кладка цегли способом вприсик:
 а - початок роботи; б - посадка цегли на місце

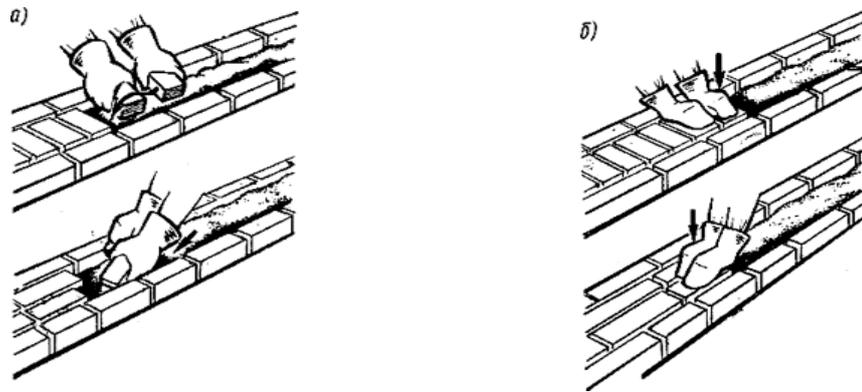
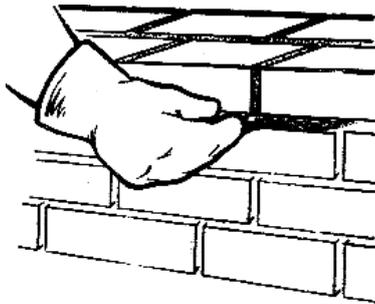


Рис.3.10. Кладка забутовки:
 а - початок роботи; б - посадка цегли на місце
 - розшивка швів (при кладці під розшивку);



- перевірка правильності кладки;

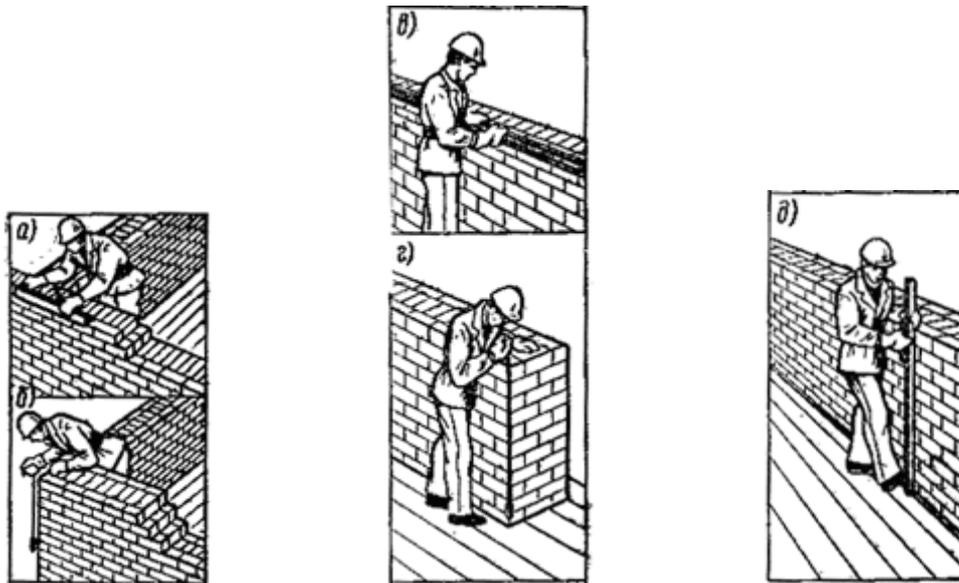


Рис.3.11. Приймання перевірка правильності кладки:

а - кута косинцем; б - вертикальності кута виском; в - горизонтальності стіни правилом з рівнем); г - вертикальності прогину виском; д - вертикальності стіни правилом з рівнем);

- рубання цегли (у міру потреби)

Матеріально-технічні ресурси

Ефективне і якісне виконання робіт зі зведення кам'яної кладки передбачає використання спеціального інструмента, пристосувань і реманенту.

Інструмент включає виробничий інструмент муляра й контрольно-вимірювальний інструмент.

До *основного виробничого інструменту* відносяться кельма, молоток-кірочка, розчинна лопата, розшивка.

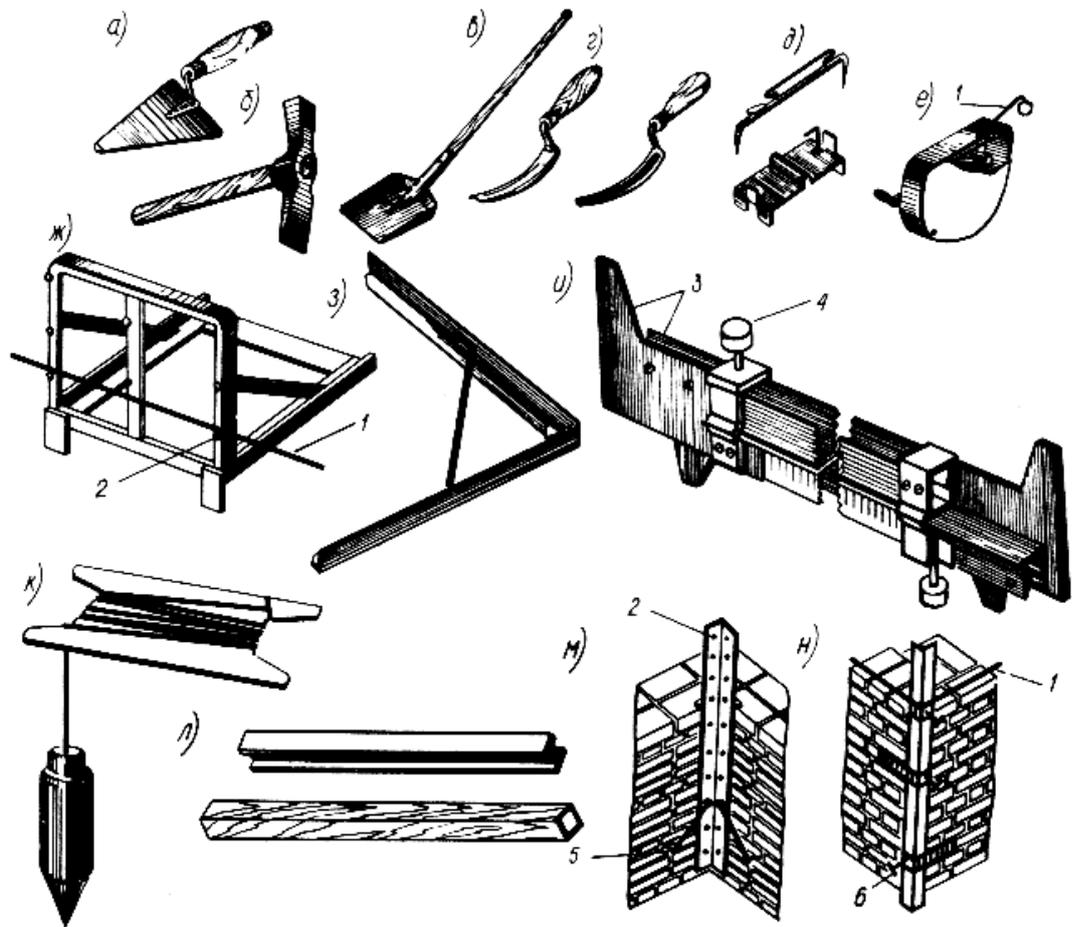


Рис.3.12. Виробничий інструмент і пристосування:

а - кельма; б - молоток-кірочка; в-в- розчинна лопата; г-г- розшивка ввігнута й опукла; д - причальні скоби; е - причальний шнур у корпусі; ж - проміжний маяк; з -кутовий шаблон; і-шаблон із двох лінійок; до-к- висок; л - правило; м-м- порядовка для внутрішніх кутів; н - порядовка для зовнішніх кутів; 1 - причальний шнур; 2- фіксатор; 3 - розсувні лінійки; 4 - притискний гвинт; 5 - гаки-тримачі; 6 - скоба із гвинтовим

Для перевірки якості кладки використовують *контрольно-вимірювальний інструмент* - складаний метр, рулетка, рівень і шаблон.

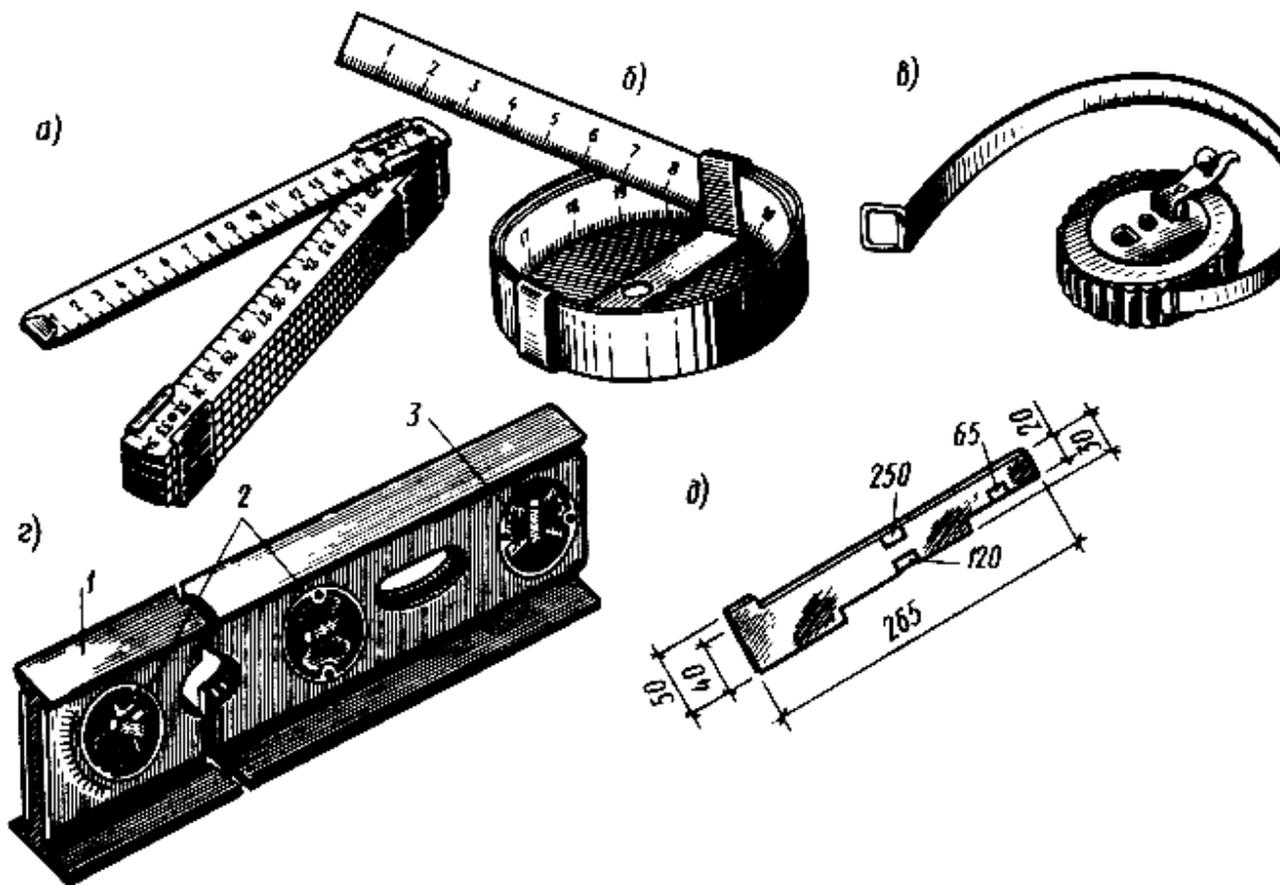


Рис.3.13.Контрольно-вимірювальний інструмент:

a-a- складаний метр; *б-б-* рулетка довжиною 2 м; *в-в-* рулетка довжиною 20 м; *г-г-* рівень; *д-д-* шаблон для сортування цегли й каменів; 1 - корпус; 2-ампули; 3- кришка

Таблиця 3.5. Калькуляція витрат і заробітної плати на влаштування кам'яної кладки

п/п	Найменування операцій	Обґрунтування	Склад ланки	Од. вимір.	Об'єм робіт	Норма витрат на од. вимір.		Витрати труда усього		Розцінка
						Люд.-год	Маш.-год	Люд.-год	Маш.-год	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Вивантаження цегли краном	ЕНиР 1-6	1-1 Машин Різноробочий	шт	1.58	0.56	0.28	0.94	0.1	5-95
	Подача цегли на робоче місце	ЕНиР 1-6	1-1 Машин Різноробочий	шт	1.58	0.56	0.28	0.94	0.1	5-95
	Приймання розчину	ЕНиР 1-6	1-1 Машин Різноробочий	м ³	1.77	0.56	0.28	0.88	0.9	1-70

			очий 2								
Подача розчину на робоче місце	6	ЕНиР 1-	1 Машин Різноробочий 2	м ³	3	0	0	9	70	1-	
Розвантаження площадок, маршів і перемичок	6	ЕНиР 1-	1 Машин Різноробочий 2	т	5	0	0	1	13	1-	
Подача площадок, маршів і перемичок	6	ЕНиР 1-	1 Машин Різноробочий 2	т	5	0	0	1	32	1-	
Устрій і перестановка внутрішніх риштувань	16	ЕНиР 3-	2 Тесля чоловіка	1	1	1	0	1	5-13	24	
Кладка зовнішньої стіни товщиною 640 мм середньої складності	4	ЕНиР 3-	Муляр 12 чоловік	м ³	6	7	0	8	-42	16	
Кладка внутрішніх стін	3	ЕНиР 3-	Муляр 12 чоловік	м ³	3	6	0	1	-27	14	

0	Кладка перегородок 120 мм	11	ЕНиР 3- Муляр 12 чоловік	100м ²	,21	68.67	.94	87	3	2	29	9-61
1	Монтаж сходових площадок	1-8	ЕНиР 4- Монтаж ники 15 чоловік	1 00шт	.36	85.65	9.66	9	2	2	81	7-89
2	Монтаж сходових маршів	1-9	ЕНиР 4- Монтаж ники 15 чоловік	1 00шт	.36	95.80	3.24	9	2	2	74	0-08
3	Монтаж перемичок	13	ЕНиР 3- Монтаж ники 15 чоловік	1 00шт	.24	39.20	2.28	6	7	7	36	8-65
	Разом								573	48	2	

Правила техніки безпеки

При виробництві кам'яних робіт виконувати вимоги СНиП II 3.03.01- 87, СНиП 12-03-2001 час1; СНиП 12-04-2002 час2, Проекту провадження робіт і посадових інструкцій

Забороняється залишати на стінах непокладені стінові матеріали, інструмент, будівельне сміття,

Не допускається кладка стін будинку на висоту більш двох поверхів без пристрою міжповерхових перекриттів.

При кладці стін із внутрішнього риштування обов'язкова установка захисних козирків по всім периметру будинку згідно СНиП 12-04-2002 час2. Робітники при установці й знятті козирків повинні працювати із запобіжними поясами.

Над входом у сходові клітки необхідно встановити навіси розміром 2,0х2,0м

Забороняється перебування людей на поверхах нижче того, на яким проводяться будівельно-монтажні роботи (на одній захватці), а також у зоні переміщення вантажу краном.

Зони, небезпечні для руху людей під час цегельної кладки повинні бути обгороджені й позначені добре видимими попереджувальними знаками.

Робочі місця обладнати необхідними огороженнями й запобіжними пристроями. Усі отвори в перекриттях, до яких можливий доступ людей, повинні бути закриті суцільним міцним настилом або мати огороження по всім периметру висотою 1,1м. Відкриті прорізи в стінах захищаються суцільним захисним огороженням. Отвору ліфтових шахт повинні бути перекриті щитами з дощок $b=50\text{мм}$. Шахта між сходовими маршами повинна бути перекрита щитами, а марші обгороджені.

При кладці простінків використовувати інвентарні тимчасові огороження й працювати в закріплених запобіжних поясах.

Підйом на подмості й спуск із них проводиться по інвентарних сходах.

Проміжки більш 0,1м між рiштованням i настилами лiсiв закривати щитами, конструкцiя яких виключає можливiсть їх зрушення.

При провадженнi робiт по цегельнiй кладцi в темний час доби робоче мiсце муляра повинне бути освiтлене згiдно з нормами.

При монтажi сходових маршiв i майданчикiв

Монтаж сходових майданчикiв i сходових маршiв (конструкцiй) в основному роблять на висотi бiльш 5м у досить небезпечних умовах.

Висотними роботами є операцiї, включаючи переходи по конструкцiях, виконуванi на висотi бiльш 5м вiд землi або робочого майданчика, безпосередньо з конструкцiй або встаткування. При виконаннi цих робiт повиннi особливо ретельно дотримуватися правила технiка безпеки.

Технiка безпеки - це система приймань працi, технiчних засобiв i профiлактичних заходiв, що забезпечують безпеку провадження робiт. Основнi правила й вимоги технiки безпеки викладенi в ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона працi i промислова безпека у будiвництвi» i в ГОСТ 36 100 3 04 85 "Система стандартiв безпеки працi Монтаж металевих i зборень, залiзобетонних конструкцiй. Вимоги безпеки" Усi працюючi на монтажi конструкцiй зобов'язанi знати i виконувати правила й вимоги технiки безпеки.

До самостiйних монтажних робiт допускають робiтникiв не молодше 18 рокiв i не старше 60, що пройшли медогляд роботи, що й мають стаж, не менш року й тарифний розряд не нижче 3-го. Усi робiтники при вступi на роботу повиннi пройти навчання безпечним методам провадження робiт. По закінченню навчання щорiчно проводиться перевiрка знань технiки безпеки iз записом у журналі й видачею посвiдчення

Перед допуском до роботи, а також у процесi виконання нових робiт робiтники повиннi пройти iнструктаж з технiки безпеки й одержати вказiвки по виконанню операцiй. Повторний iнструктаж проводять для всiх робiтникiв не рiдше 2 раз у рiк.

Робітники, що вперше допускаються до монтажних робіт, протягом одного року повинні працювати під наглядом досвідчених робітників і до самостійних верхолазних робіт не допускаються

Основні фактори, що забезпечують безпеку виконання монтажних робіт:

- точне виконання технології й організації робіт до вимог техніки безпеки, розроблених у проекті провадження робіт, затвердженого для виконання керівництвом монтажних робіт Проект повинен бути пророблений з монтажниками;

- організація робочих місць і умов безпечної роботи;

- забезпечення монтажників засобами особистої безпеки й контроль над їхнім використанням, повна готовність монтажного майданчика до початку робіт;

- забезпечення необхідним устаткуванням, пристосуваннями, допоміжними матеріалами й необхідним запасом якісних конструкцій, а також побутовими приміщеннями;

- при сполученні робіт з роботами інших організацій повинні бути розроблені заходи щодо техніки безпеки графіки, що включають, сполучених робіт і механізмів, які повинні строго виконуватися.

Усі роботи на висоті, а також переходи по конструкціях верхолази зобов'язано виконувати, закріпившись карабіном фала запобіжного пояса за змонтовані конструкції, приварені скоби або натягнуті страхувальні канати. Кожний запобіжний пояс повинен бути випробуваний, про що повинна бути зроблений запис у паспорті пояса. Пояса оглядають не рідше 1 рази в 15 днів. Дані про випробування на оглядах зтягають у спеціальний журнал.

Вимога до якості і приймання робіт

Виробництво і приймання робіт із пристрою кам'яної кладки виконують згідно СНиП III-17-78. матеріали, що застосовуються при кам'яній кладці, повинні задовольняти вимогам проекту і діючих стандартів.. матеріали, що застосовуються при кам'яній кладці, повинні задовольняти вимогам проекту і

діючих стандартів. Контроль якості матеріалів використовуються будівельними лабораторіями незалежно від будівельних заводських паспортів. Дані паспортів і результати контрольних вимірів вносяться в спецжурнал.

Проміжному прийманню з оформленням актів на сховані роботи підлягають: укладена в кам'яні конструкції арматура, сталеві закладні деталі і їхній антикорозійний захист.

Акти на сховані роботи складають представники будівельних організацій і технічного нагляду.

При прийманні кінчених робіт зі зведення кам'яних конструкцій перевіряються:

Правильність перев'язки, товщина і заповнення швів, горизонтальність рядів і вертикальність вузлів.

- Правильність пристрою вентиляційних каналів у стінах.
- Установка закладних деталей.
- Якість поверхонь фасадних нештукатурюємих кам'яних стін, відповідність квітів.

Кладка стін повинна виконуватися з дотриманням горизонтальності рядів і вертикальності граней кутів, які потрібно перевіряти не рідше двох разів на кожному ярусі кладки зі знищенням виявлених відхилень. По закінченню кладки кожного поверху обов'язкова перевірка нівеліром горизонтальності й оцінок верха кладки незалежно від проміжних перевірок горизонтальності кладки. Відхилення в оцінках по висоті поверху повинні знищуватися при зведенні наступних поверхів.

3.7. Будівельний генеральний план

Короткий опис прийнятих рішень.

Будівельний генплан розроблений на зведення 14 поверхового житлового будинку – це план майданчика, виділений для будівництва окремого об'єкту, на якому крім існуючих та постійних будівель, що проектуються споруд і комунікацій показані необхідні для виконання будівництва тимчасові будівлі та споруди, склади, тимчасовий водопровід і т.п.

Основними необхідними даними для проектування будгенпланів являються:

- план ділянки забудови;
- календарний план;
- пояснювальна записка;
- перелік будівельних машин та механізмів;
- відомість потреб в будівельних машинах та матеріалах;
- дані про тимчасові будівлі та споруди їх перелік, кількість, розміри.

Основними нормативними документами, потрібними для розробки будівельного генплану є:

ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»

ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва»

ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення». При проектуванні будгенплану витримані наступні основні принципи:

- тимчасові будівлі та споруди, комунікації розташовані на територіях, які не використовуються під забудівлю постійними будівлями та спорудами, при цьому повинні витримані протипожежні норми і вимоги техніки безпеки, а також забезпечені належними санітарно-гігієнічними умовами.

- вартість тимчасових будівель, споруд, устроїв і комунікацій повинна бути найменшою. Для скорочення витрат на влаштування тимчасових будівель та споруд необхідно в першу чергу планувати будівництво та подальше використання постійних будівель та споруд, передбачених будгенпланом.

- відстані, на які транспортуються будівельні грузи та кількість їх перевантажень в межах будмайданчика повинні бути найменшими. Для зменшення вартості внутрішньомайданчикowego транспорту та складських операцій необхідно передбачувати розміщення складів матеріалів в зоні дії монтажних кранів. Розташування закритих складів, навісів та механізованих установок на території будмайданчику не повинно збільшувати обсяг внутрішньомайданчикowego транспорту і складських приміщень.

Розрахунок складських приміщень.

Складське господарство організують для своєчасного обслуговування будівництва будматеріалами в необхідній кількості і повній номенклатурі. Складське господарство розробляється з метою забезпечення прийому та зберігання матеріалів.

Рекомендується використовувати :

- відкриті майданчики;
- навіси;
- закриті склади.

Враховуючи способи зберігання різноманітних матеріалів по нормі та їх технічні характеристики, площа складів визначається:

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

де: F - корисна площа складу

β - коефіцієнт, що враховує ширину проходів (в залежності від виду складу і матеріалів складування 0.5 – 0.8)

$$F = \frac{Q_{зан}}{q}$$

$Q_{зан}$ – запас матеріалів на складі

q – кількість матеріалів на 1м² площі складу

$$Q_{зан} = \frac{Q_{заг} \cdot \alpha \cdot n \cdot k}{T}$$

$Q_{заг}$ – загальна кількість матеріалу на весь об'єм робіт

α - коефіцієнт нерівномірності подачі матеріалів на склад ($\alpha = 1.1$)

n - норма запасу матеріалів на складі (2-10 днів) ($n = 3$ дня)

k - коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів ($k = 1.3$)

T – тривалість виконання будівельно-монтажних робіт (дні).

Таким чином
$$S = \frac{Q_{заг} \cdot \alpha \cdot n \cdot k}{T \cdot q \cdot \beta}$$

Визначаємо $Q_{заг}$ і зводимо розрахунок складських приміщень в таблицю.

Таблиця 3.6. Відомість розрахунку складських приміщень

Матеріали, напівфабрикати, конструкції	О д. вим.	За гальна потреба Мз	К оef. нерів. подачі К1	Н орма запасу Nз	К оef. нерів. витрат К2	Т рива- лість робіт Т	Н орма на 1м ² Nзб	К оef. ширини прох. К3	П лоща складу S	Роз мір складу, м			Ха рактерис тика складу
Плити покриття, східцеві елементи	шт	30 6,0	1 .3	3	1 .1	1 0	0 .9	1. 7	2 48			1	Від критий
Цегла	т ис.шт	14 64,79	1 .3	3	1 .1	1 0	0 .75	1. 7	1 424			37	Від критий
Балки, ригелі, колони, перемички, палі	шт т	68 41	1 .3	3	1 .1	1 0	1 .2	1. 7	4 157			92	Від критий
Гідроіз. матеріали	м ²	74 26	1 .3	3	1 .1	1 0	3 00	1. 7	1 8				На віс
Блоки віконні	м ²	89 9	1 .3	3	1 .1	1 0	1 5	1. 7	4 3				На віс
Блоки дверні, ворота	м ²	13 00	1 .3	3	1 .1	1 0	1 5	1. 7	6 3			1	На віс

Фарби, лаки, оліфа, замазка	т	72 .96	1 .3	3	.1	1 0	1 .5	0 7	1. 06	1		7	Зак ритий
Цвяхи, бітум, мастика	т	16 .05	1 .3	3	.1	1 0	1 .6	0 7	1. 9,5	1			Зак ритий
Бетон товарний	м ³	11 98.3	Без розрахунку 2шт									Ма йданчик	
Розчин різний	м ³	11 97.7	Без розрахунку 2шт									Ма йданчик	

Розрахунок потреби в воді.

Вода на будмайданчику використовується на виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби.

Сумарне розрахункове використання води:

$$Q_{\text{сум}} = 0.5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}}) + Q_{\text{пож}} \text{ (л/сек)}$$

Використання води для виробничих потреб :

$$Q_{\text{вир}} = \frac{\sum Q_{\text{max}} \cdot k}{8 \cdot 3600} = \frac{250 \cdot \frac{151,2}{19 \cdot 2} \cdot 1.6 + 700 \cdot \frac{48,6}{19 \cdot 2} \cdot 1.6 + 6 \cdot \frac{91,5}{19 \cdot 2} \cdot 1.6}{8 \cdot 3600} = 0.05 \text{ (л/сек)}$$

Використання води на господарсько-побутові потреби складається з витрат води на приготування їжі, на потреби санпристроїв та питні потреби:

$$Q_{\text{з.поб}} = \frac{\sum Q_{\text{z}}^{\text{max}} \cdot k_1}{8 \cdot 3600} = \frac{89 \cdot 15 \cdot 2.7}{8 \cdot 3600} = 0.04 \text{ (л/сек)}$$

$$Q_{\text{душ}} = \frac{\sum Q_{\text{душ}}^{\text{max}} \cdot k_2}{t \cdot 3600} = \frac{89 \cdot 0.4 \cdot 34 \cdot 1}{45 \cdot 60} = 0.13 \text{ (л/сек)}$$

$$Q_{\text{заг}} = 0.5 \cdot (0.05 + 0.04 + 0.13) = 0.11 \text{ (л/сек)}$$

Розрахунок води для протипожежних мір визначається з розрахунку одночасної дії двох струменів з гідранта по 5л/сек на кожний струмінь:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ (л/сек)}$$

Сумарне розрахункове використання води:

$$Q_{\text{сум}} = 0.11 + 10 = 10.11 \text{ (л/сек)}$$

Діаметр труб тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt[4]{Q_{\text{сум}} / \pi \cdot v} = \sqrt[4]{10.11 \cdot 10 - 3 / 3.14 \cdot 1.5} = 0.093 \text{ м} = 93 \text{ мм}$$

Приймаємо труби $\varnothing 100 \text{ мм}$.

Розрахунок потреби в електроенергії.

Електродвигуни силових установок: зварювальний апарат, розчинонасос, електроінструмент.

Внутрішнє освітлення: контора виконроба 43м², душові 31м², прохідна 5м², гардеробна 77м², приміщення прийому їжі 7м².

Зовнішнє освітлення: охоронне освітлення 760пог.м, місць складування матеріалів 335м².

$$\text{Потужність силових установок: } \frac{(2+1.2+0.8) \cdot 0.6}{0.7} = 3.42 \text{ кВт}$$

$$\text{Потужність внутрішнього освітлення: } (40+19+5+62+28+23) \cdot 0.015 = 2.7 \text{ кВт}$$

$$\text{Зовнішнє освітлення: } 0.9 \cdot (7836 \cdot 0.4 + 0.76 \cdot 1500 + 335 \cdot 2) = 4,5 \text{ кВт}$$

$$\text{Потужність трансформаторної підстанції: } 1.1(3.42 + 2,7 + 4,5) = 10 \text{ кВт}$$

Прийнята трансформаторна підстанція СКТП-10 потужністю 10кВт.

Заходи з охорони праці та пожежній безпеці.

При складенні будгенплану питання охорони праці вирішуються в відповідності зі ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», а питання пожежної безпеки - в відповідності з ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та вимогами «Правил пожарной безопасности при производстве СМР».

При проектуванні будгенплану передбачаються такі заходи по охороні праці та пожежній безпеці:

1. Визначення небезпечних зон, вхід в які робочим не зв'язаних з виконанням даних робіт заборонений;
2. Встановлені безпечні шляхи для пішоходів та автотранспорту;
3. Розміщення тимчасових адміністративно-господарських будівель на віддаленні від основних будівельних об'єктів, для неможливості їх попадання в зону монтажних кранів;
4. Дислокація складів горючих матеріалів та майданчиків для приготування ізоляційних та покрівельних мастик в місцях, відкільа дим та газу не досягали найближчих житлових будинків;

5. Відстань від будівель до очагів вогню приймаються згідно протипожежним нормам та правилам по узгодженню з місцевою протипожежною інспекцією;

6. Забезпечення протипожежних розривів між тимчасовими та постійними будівлями в залежності від їх степені вогнестійкості;

7. Влаштування освітлення будмайданчика, проходів, робочих зон;

8. Забезпечення безпечних умов праці, які виключають можливість ураження електрострумом.

Заходи по збереженню матеріалів та виробів.

Відкриті склади - приймаються штабельний спосіб зберігання матеріалів та виробів. Нижній ряд виробів в штабелях укладається на дерев'яні підкладки, а послідовні ряди - на прокладки із брусків січенням 6х6 (8х8)см, або із дощок перерізом 4х12 та 5х12см. Стінові панелі повинні зберігатися в вертикальному або нахиленому (100-120⁰) положенні в металічних касетних приладах. Для складування, зберігання та перевезення азбестоцементних та інших полегшених стінових панелей повинні використовуватися касети конструкції Гіпросільбуду.

Цегла складається по сортах та марках, а лицьова цегла - по кольору лицьової поверхні. Доставляється цегли на будмайданчик в піддонах, складеною в "ялинку" в 10 рядів з нахилом цегли під кутом 45⁰ до середини піддону.

Круглий та пиляний ліс на будмайданчику зберігається в особливих умовах. Його складають в штабеля, які розташовані на відкритих сухих майданчиках, які мають схил для стоку води.

Напівзакриті склади в залежності від виду, які підлягають охороні в даних кліматичних умовах, можуть бути відкритими з трьох сторін або обшитими дошками з двох або трьох сторін.

Столярні вироби зберігаються в штабелях по типах, розмірах та сортах, складені на підкладки та захищені від забруднення, зволоження, а також в контейнерах, призначених для зберігання, транспортування та подачі столярних виробів на робочі місця.

Закриті склади повинні мати протипожежні влаштування, опалення та вентиляцію; бути досить місткими; внутрішнє планування та обладнання закритих складів повинно відповідати характеру операцій по прийманню та відпуску матеріалів; склади повинні мати належний захист від проникнення атмосферних опадів, просочування ґрунтових та поверхневих вод. Цемент, в закритих складах закромного, букерного та силосного типу.

3.8. Сітьовий графік

Проектування сітьового графіку

Для складання сітьового графіку використовують номенклатуру і трудомісткість робіт з таблиці 3.1. Розподіл графіку будівельного процесу подіями на окремі роботи робиться з таким розрахунком, щоб можна було якнайшвидше відкрити фронт робіт іншим процесам, забезпечивши при цьому їх потокове виконання і максимальне поєднання.

Побудова графіку зміни чисельності робітників і графіку руху машин і механізмів.

Графік зміни чисельності робітників будується шляхом підсумовування числа зайнятих в конкретний день робітників по усіх процесах. Необхідно намагатися зберігати постійне число робітників кожної професії. Треба прагнути до незначного коливання чисельності робітників, оскільки при великому їх коливанні збільшуються витрати на будівництво різного роду тимчасових споруд, які розраховуються по максимальному числу робітників.

Оцінка графіку зміни чисельності робітників робиться за допомогою коефіцієнта нерівномірності їх використання K_n , який є відношенням найбільшої кількості робітників R_{max} , що приймається по графіку, до середньої кількості робітників R_{cp} , яке визначається діленням трудомісткості на люд.-дн на загальний термін будівництва в днях.

$$R_{cp} = \frac{A}{T} = 11379 / 314 = 36,24 \text{ люд.}$$

де R_{cp} – середня кількість людей на сітьовому графіку, люд.;

A – трудомісткість виробництва робіт на сітьовому графіку, люд.-дн;

T – тривалість виконання робіт на сітьовому графіку, дні.

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} = 54 / 36,24 = 1,49$$

де K_n – коефіцієнт нерівномірності руху робочих на сітьовому графіку;

R_{max} – максимальна кількість людей працюючих в одну зміну на сітьовому графіку;

Якщо $K_n > 1,5$, то виконується оптимізація сітьового графіку.

Розділ 4. Науково дослідницький

Врахування впливу заземлення плит перекриття в кладку стін при їх розрахунку

В теперішній час одним з основних напрямків розвитку будівельного виробництва є зниження трудомісткості і матеріалоємкості при виготовленні будівельних матеріалів і конструкцій, зменшення енергоємкості, використання прогресивних технологій виготовлення і монтажу, але без зниження їх експлуатаційних якостей, надійності і довговічності.

В складі будівель перекриття і покриття виконують важливі функції: несуть вертикальні навантаження; беруть участь в забезпеченні просторової жорсткості будівлі, являючись «горизонтальними діафрагмами жорсткості», при цьому виконуючи перерозподіл між вертикальними елементами зусилля від вітрового навантаження і неточностей монтажу; є огорожуючими конструкціями; служать для прокладання інженерних комунікацій, технологічного обладнання і підвішування під'ємно-транспортних механізмів.

Перекриття і покриття, особливо великопролітні, є матеріалоємними і трудомісткими елементами, на які приходить близько 30-40 % бетону і сталі, які ідуть на зведення будівлі, тому проектування конструкцій перекриття повинно базуватися на експериментально-теоретичних дослідженнях дійсних умов їх роботи і взаємодії в складі будівель і споруд; розробці на цій основі вдосконалених методів розрахунку, які враховують їх просторову роботу.

В зв'язку зі сказаним, дослідження, спрямовані на поточення розрахунків і напружено-деформованого стану, а, як наслідок, і більш економічне їх проектування, є актуальною задачею.

Мета роботи – дослідження напружено-деформованого стану багатопустотних плит перекриття з урахуванням їх заземлення в цегляну кладку стін.

Задачі дослідження.

1. Дослідити напружено-деформований стан плит перекриття, зацемлених в цегляну кладку стін.

2. Оцінити економічний ефект від застосування запропонованої методики на прикладі запроектованої адміністративної будівлі РАГСУ в м. Суми.

Об'єкт дослідження – залізобетонні збірні перекриття.

Предмет дослідження – напружено-деформований стан збірних залізобетонних багатопустотних плит при врахуванні їх зацемлення в цегляну кладку стін.

Методи дослідження – чисельно-аналітичний метод, метод скінчених елементів (програмний комплекс «Лира-Windows»).

Наукову новизну складає:

- порівняльний аналіз напружено-деформованого стану плит перекриття при їх розрахунку за приблизною методикою, запропонованою УралпромбудНДІпроект і при їх розрахунку за методом скінчених елементів.

Практична значимість магістерської роботи полягає в тому, що отримані результати дослідження дозволяють зменшити витрати арматури в плитах перекриття без зміни технології їх виготовлення і забезпеченні необхідної міцності і жорсткості диску перекриття за рахунок врахування появи опорних моментів.

Апробація роботи.

Основні результати роботи наведені в статті автора в Віснику Сумського національного аграрного університету.

4.1. Огляд досліджень просторової роботи збірних дисків перекриття

Збірний залізобетонний диск перекриття складається із ригелів (прямокутного, однополкового або двополкового перерізу) і плит різного перерізу, які спираються на ригелі або цегляні стіни (рис. 4.1)

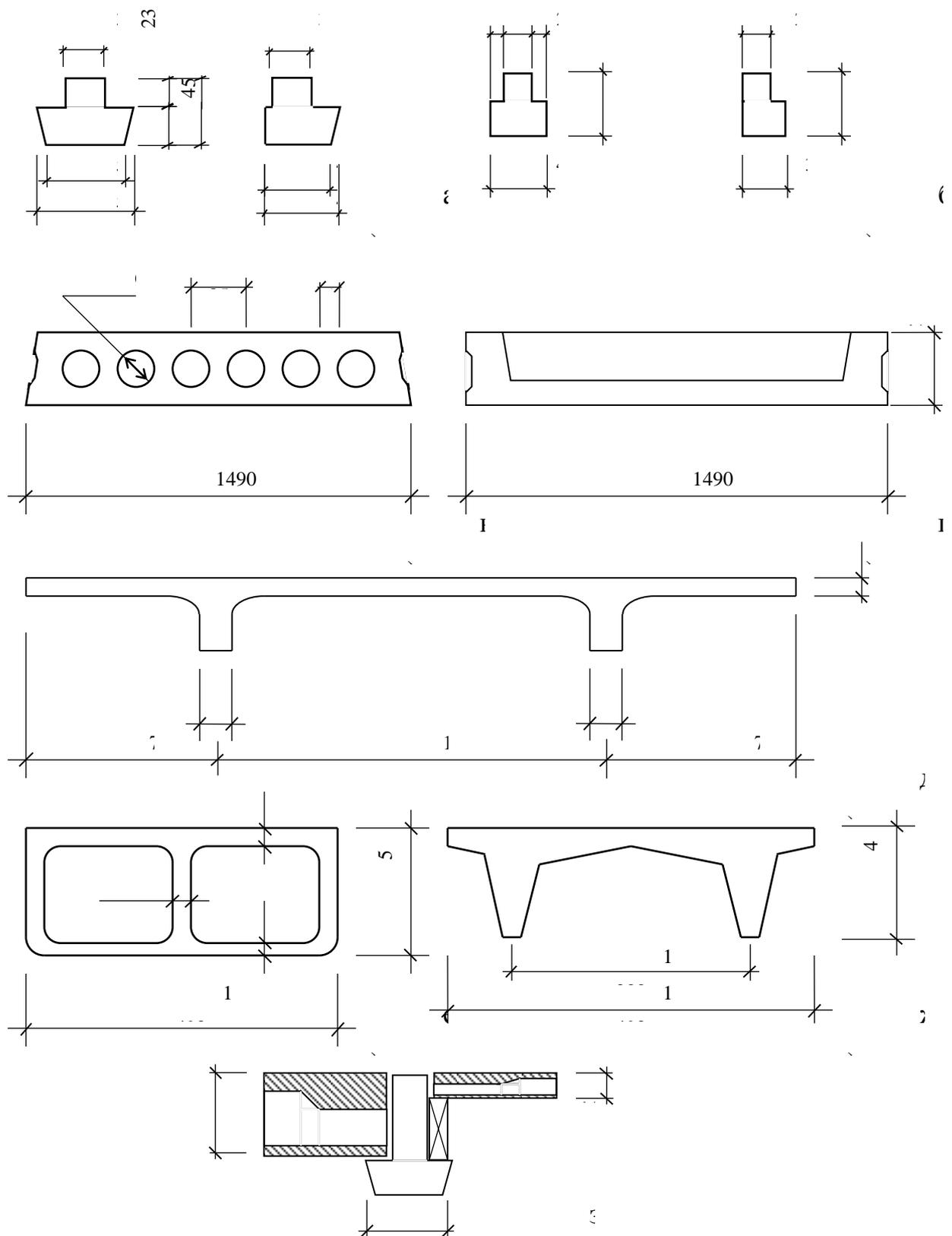


Рис. 4.1. Ригелі, плити і вузол спирання плит на ригель. а) – серії ИИ-04, КСМ-101; б) – серії 1.020-1/83; в) – круглопустотна плита; г) – ребриста плита; ж) – плита типу 2Т (ТК 1-2); з) – вузол спирання пустотних і ребристих плит типу 2Т без опорних діафрагм.

Просторова жорсткість збірних дисків перекриття в вертикальних площинах досягається за рахунок омонолічування сполучень між суміжними елементами (плитами і ригелями) (рис. 4.2). З цією метою на бічних краях елементів передбачені різноманітного вигляду шпонки.

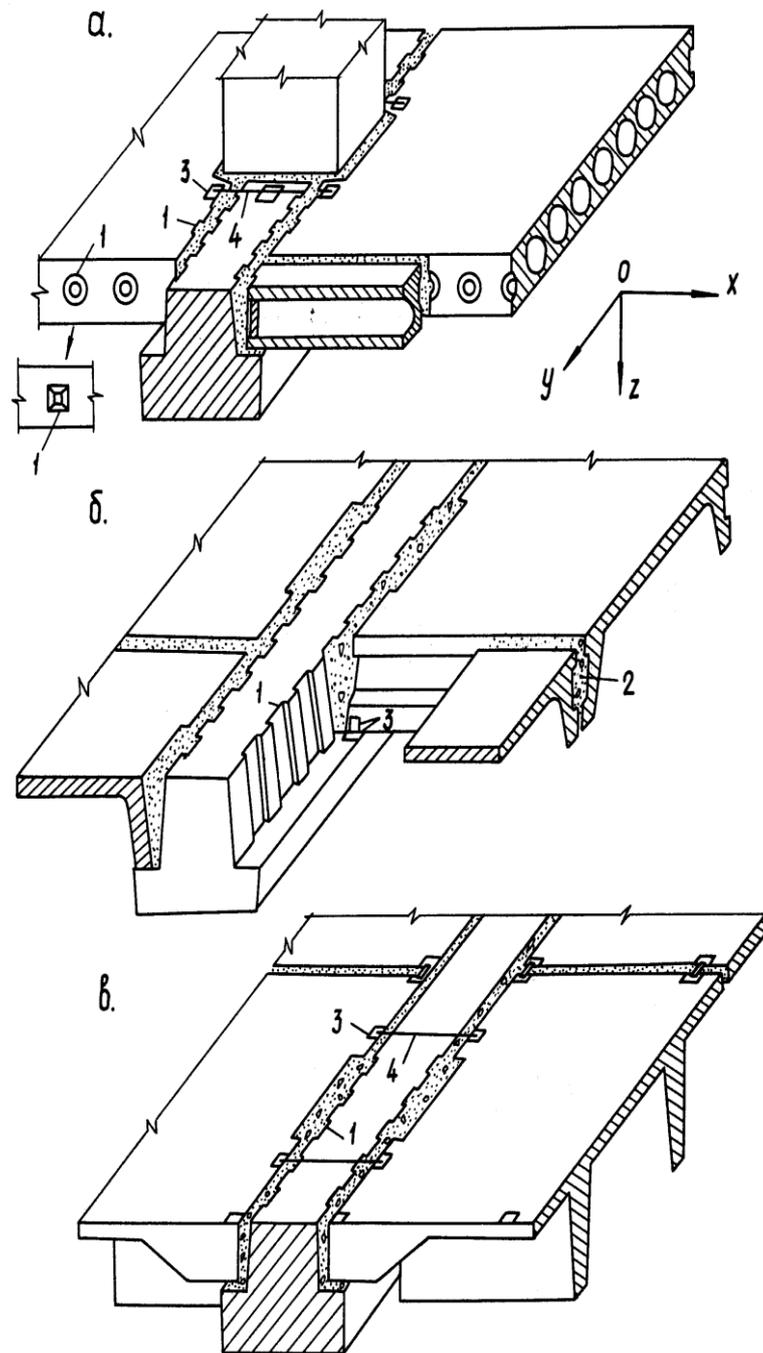


Рис. 4.2. Фрагменти дисків перекриття зв'язкового каркасу серії 1.020-1/83. а – із пустотних плит; б – із ребристих плит типу П; в – із ребристих плит типу 2Т з підрізкою.

Замкнені шпонки, які виготовляються на бічній поверхні багатопустотних плит, добре сприймають і передають на суміжні елементи вертикальні і горизонтальні навантаження. Замкнені шпонки в своїй більшості мають вигляд усіченого конусу.

На диск перекриття діють вертикальні і горизонтальні навантаження, впливи від деформацій і неточності монтажу колон і фундаментів, а також температурно-кlimатичні впливи.

Вертикальні навантаження від особистої ваги конструкцій, які влаштовуються на перекритті, а також елементів їх самих, є постійними q_1 , а від матеріалів, які складуються на перекритті, підвісного стаціонарного і тимчасового обладнання, тимчасових перегородок, людей, є тимчасовими q_2 (довготривалими і короткочасними).

Горизонтальне навантаження складається із короткочасного вітрового тиску з навітреного боку будівлі P_H і підвітреного боку P_{II} і впливу від похибок монтажу колон, фундаментів і несучих стін.

Навантаження і впливи, які виникають при монтажі, виготовленні, транспортуванні і складуванні відносяться до короткочасних.

Всі навантаження і впливи мають випадкову природу і спеціально вивчаються. Однак в теперішній час наука про впливи на споруди ще мало вивчена і на практиці використовують наближені дані про величини навантажень [96].

На перекриття діють одночасно декілька із вище зазначених навантажень. У відповідності з нормами [96] розрахунок конструкцій по I-ій і II-ій групах граничних станів слід виконувати на вплив найбільш не вигідної комбінації навантажень. Ці комбінації встановлюються із аналізу варіантів одночасного впливу навантажень, які можуть впливати одночасно в реальних умовах експлуатації як окремої конструкції, так і будівлі в цілому.

Основними видами навантаження, які діють на перекриття в реальних умовах експлуатації є вертикальні навантаження, постійні і тимчасові.

4.2. Огляд експериментально-теоретичних досліджень роботи плит перекриття, защемлених в цегляну кладку

До основних робіт, спрямованих на визначення згинальних моментів, які виникають біля опор плит перекриття, защемлених в цегляну стіну можна віднести роботи виконані в УралпромбудНДІпроект, де на основі експериментальних досліджень були отримані наближені методи визначення опорних згинальних моментів плит, защемлених в цегляну кладку.

При використанні плит у перекриттях будинків з обпиранням на кладку несучих стін із цегли, керамічних або бетонних дрібних блоків, а також при великоблочних і панельних стінах із платформними вузлами обпирання перекриттів варто зробити додаткові розрахункові перевірки на тріщиностійкість нормальних перерізів по гранях опор і похилих перерізів у кінців плит.

У кінців плит, заведених у кладку стін або затиснутих у платформних вузлах панельних стін, від навантажень понад їхню власну масу виникають опорні (негативні) згинальні моменти, які повинні сприйматися неармованим бетонним перерізом плит (на довжині прослизання арматури й на початку зони заанкерування). Величини моментів защемлення, обумовлених опором матеріалу стін повороту кінців плит на опорах, залежать від багатьох факторів:

- величини й розподіли навантаження;
- довжини прольоту (кут повороту осі вільно обпертої плити при рівномірному навантаженні пропорційний довжині прольоту в третьому ступені);
- модуля деформацій і міцності матеріалу стін;
- характеристик розчинних швів навколо забитого кінця плити й рівня їх обтиснення.

Ступінь защемлення плит у стінах різної конструкції підлягає експериментальному визначенню.

Наявні результати прямих експериментальних вимірів дозволяють приймати величини опорних моментів рівними:

а) при закладі кінців плит на глибину до 150мм у кладку несучих стін із цегли й дрібних блоків з ніздрюватих і легких бетонів класу по міцності на стиск не більше В5

$$M_{оп} = Kql_p^2; K = \frac{1}{24} \div \frac{1}{20}$$

б) при защемленні кінців плит у кладці стін великоблочних будинків з легких бетонів із класом міцності при стиску до В7,5

$$M_{оп} = Kql_p^2; K = \frac{1}{18} \div \frac{1}{16}$$

тут: q - навантаження понад власну вагу плит при $\gamma_f = 1,0$.

При закладі кінців плит на глибину до 150мм у стіни будинків з матеріалу з міцністю на стиск менш 2МПа плити можуть бути застосовані під повне розрахункове навантаження, зазначену в кресленнях даної серії.

У кінців плит, заведених у стіни при формується складний напружений стан (рис. 4.3).

Залежно від глибини обпирання, міцності й деформативності матеріалу стіни можливі різні траєкторії розвитку тріщин (рис. 4.4).

У плитах, що мають у верхньої грані конструктивну поздовжню ненапружену арматури й поперечне армування в ребрах, розвиток тріщин зі зменшенням моменту защемлення припиняється й зберігається працездатність нормальних і похилих перерізів.

Для плит, армованих тільки поздовжніми високоміцними арматурами, тріщини в нормальних і похилих перерізах в опорах неприпустимі, оскільки з їхньою появою може бути вичерпана міцність плит на зріз.

Варто перевіряти виконання наступних умов:

$$M_{оп} \leq \bar{M}_{bt} = W_{pl} \cdot R_{bt}$$

$$Q \leq bhR_{bt};$$

$$\frac{3M_{оп}}{2l_{оп}} \leq bhR_{bt}$$

Тут: $W_{pl} = 1,75W_0$ - пластичний момент опору для нормального перерізу плити без врахування арматур. Величини моментів опору для плит, розроблених у даної серії наведені в таблиці 1, там же зазначені величини моментів \bar{M}_{bt} ;

R_{bt} - розрахунковий опір бетону осьовому розтягненню по СНиП 2.03.

01-84*

b - сумарна ширина ребер у розрахунковому перерізі плити;

l_{on} - довжина площадки обпирання плити на стіну;

h - висота перерізу плити.

Таблиця 4.1. Характеристики перерізів плит для проведення розрахункових перевірок

Висота перерізу плити, h , мм	Ширина плити, м	Момент інерції J_0 , см ⁴	Момент опору по верхній грані см ³		Величина, опорного моменту що допускається $M_{оп}$, кН·м, для плит з бетону	
			пружний W_0	пластичний W_{pl}	V30	V40
220	1200	8700	7950	13900	14,2	16,6
	1500	13130	10190	17800	14,5	16,9
300	1200	20200	13200	23100	23,5	27,5
	1500	60140	17080	29900	24,3	28,5
400	1200	25800	20770	36350	36,9	43,3
	1500	54850	27200	47600	38,6	45,3

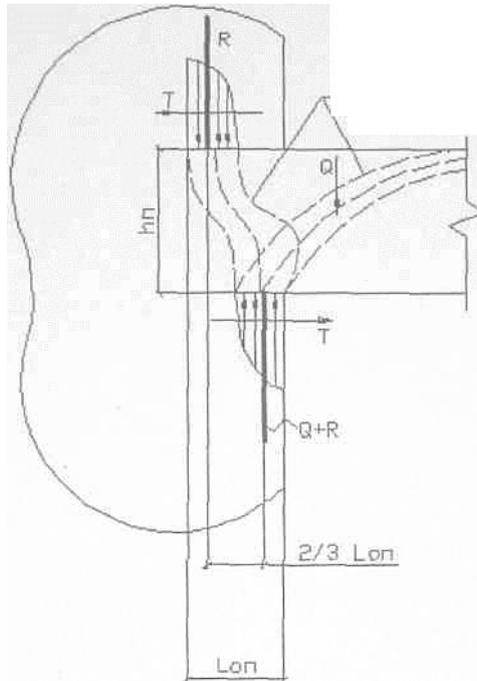


Рис. 4.3 - Розподіл зусиль у кінця плити защемленої у стіні

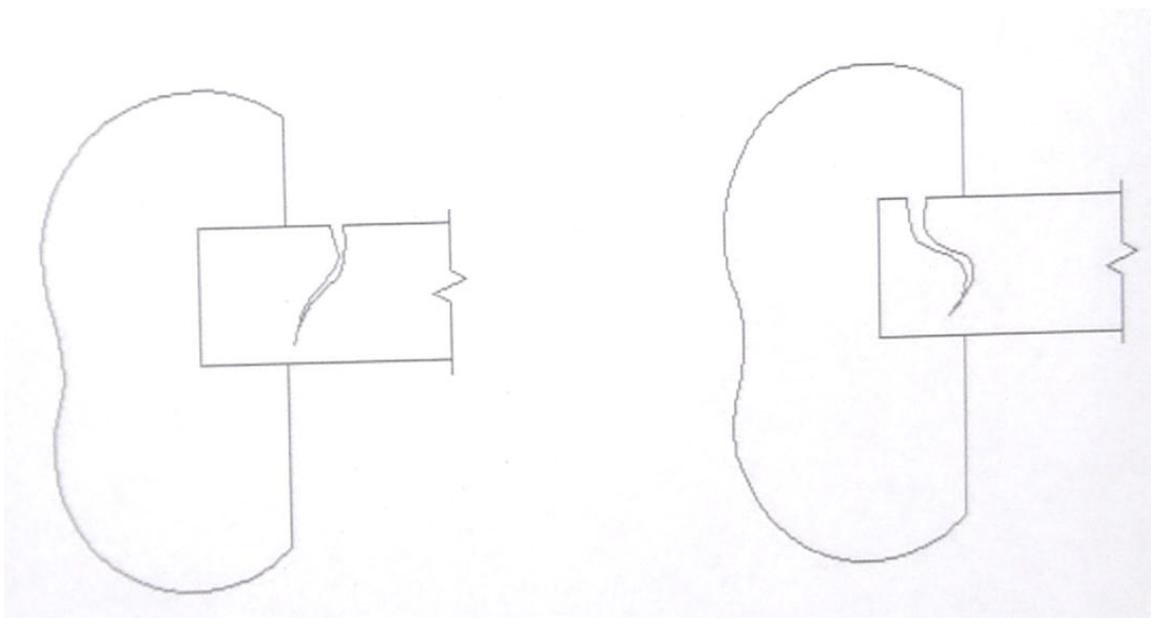


Рис. 4.4 – Варіанти розвитку тріщин, виявлені при дослідженнях

Величини розрахункових навантажень, що допускаються, понад власну масу для плит заведених у стіни будинків з розрахунковим опором кладки стиску $R < 2\text{МПа}$ (або виконаних з матеріалів класу по міцності на стиск не

вище В5) при довжині обпирання $l_{op} \leq 150\text{мм}$ наведені на малюнку 3 у вигляді графіків залежно від розрахункового прольоту $l_p = L - 2l_{op}/3$.

Із графіків ясно, що плити довжиною до 4м (з висотою перерізу 220мм) можуть використовуватися в перекриттях, опертих на несучі стіни будинків із цегли й дрібних бетонних блоків при навантаженнях до 16кПа й більше. У плитах довжиною більше 6,3м навіть навантаження встановлені СНиП 2.01.07-85* для будинків масової забудови можуть створити небезпечні опорні моменти. Для плит довжиною більше 7,2м моменти трещинообразования відповідають навантаженням понад власну масу порядку 0,4кПа. Тому плити довжиною більше 7,2м не повинні застосовуватися із защемленням на опорах.

Оцінка можливості застосування плит у перекриттях великопанельних будинків може бути виконана тільки після випробування вузлів з'єднання стін і перекриттів.

Для зменшення опорних моментів глибину закладу плит у стіни рекомендується призначати мінімально необхідний для надійного обпирання на кладку - $l_{op} \min \geq 65\text{мм}$.

При необхідності закладу кінців плит з висотою 220мм і довжиною більше 7 метрів у кладку стін варто передбачати спеціальні конструктивні заходи, що виключають появу більших опорних моментів (рис. 4.6).

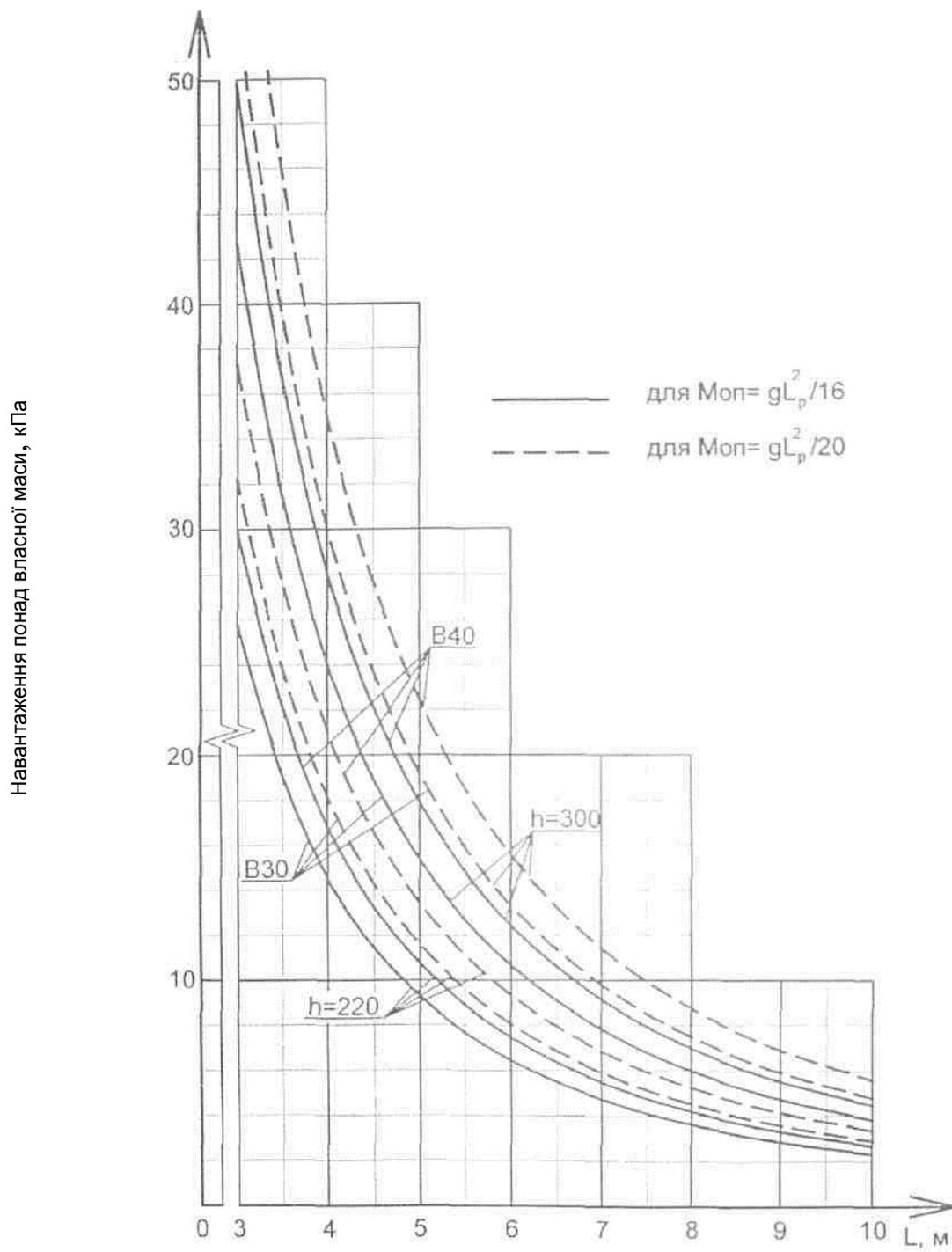


Рис. 4.5

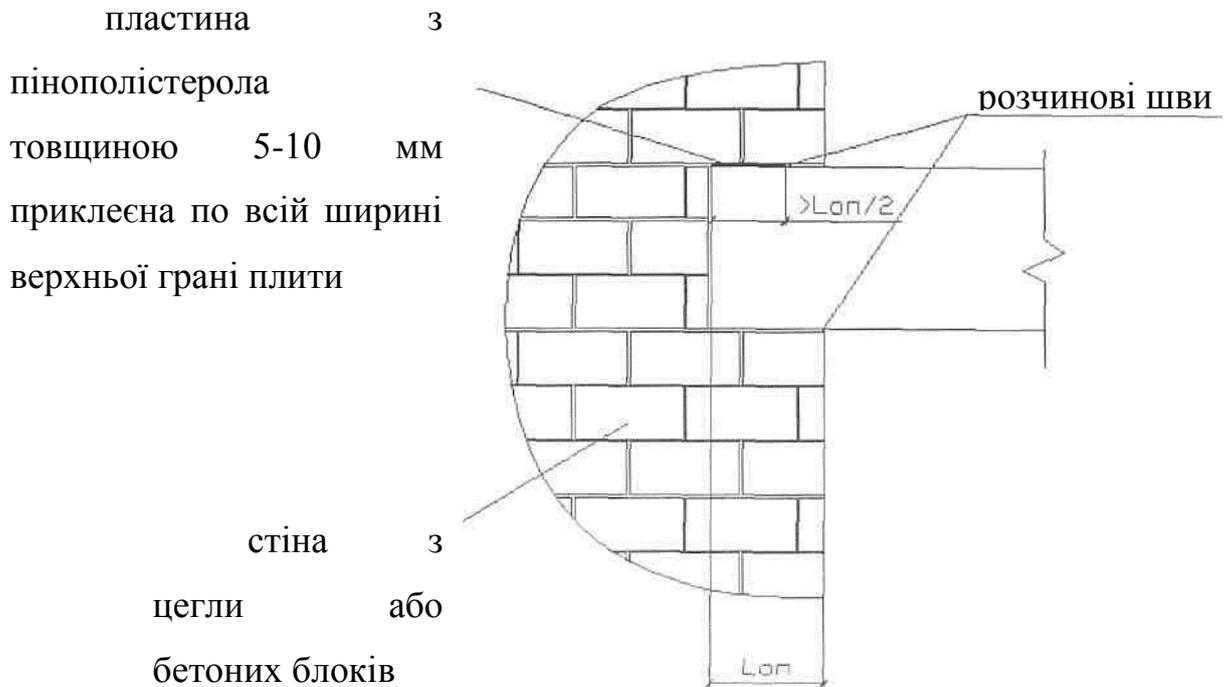


Рис. 4.6. Варіант зменшення опорного згинального моменту в плиті, при защемленні її в цегляну кладку.

4.3. Дослідження напружено-деформованого стану плит перекриття обпертих на чотири сторони

В сучасних умовах розвитку комп'ютерних технологій найбільш швидким і достатньо точним методом розрахунку будівельних конструкцій є метод скінчених елементів (МСЕ), реалізований в таких комп'ютерних програмах, як SCAD, Лира-Windows. Точність розв'язання задач за допомогою метода скінчених елементів в основному залежить від правильності завдання розрахункової схеми і дискретності розбивання розрахункової моделі.

Якщо розглядати плиту перекриття, як жорстко защемлений елемент, то це буде не зовсім точно, оскільки, якщо розглянути площу спирання плити перекриття на цегляну стіну, то в ній будуть як розтягнуті ділянки, так і стиснуті. Тому краще за все, на наш погляд розглянути розрахункову схему, як це показано на рис. 4.7

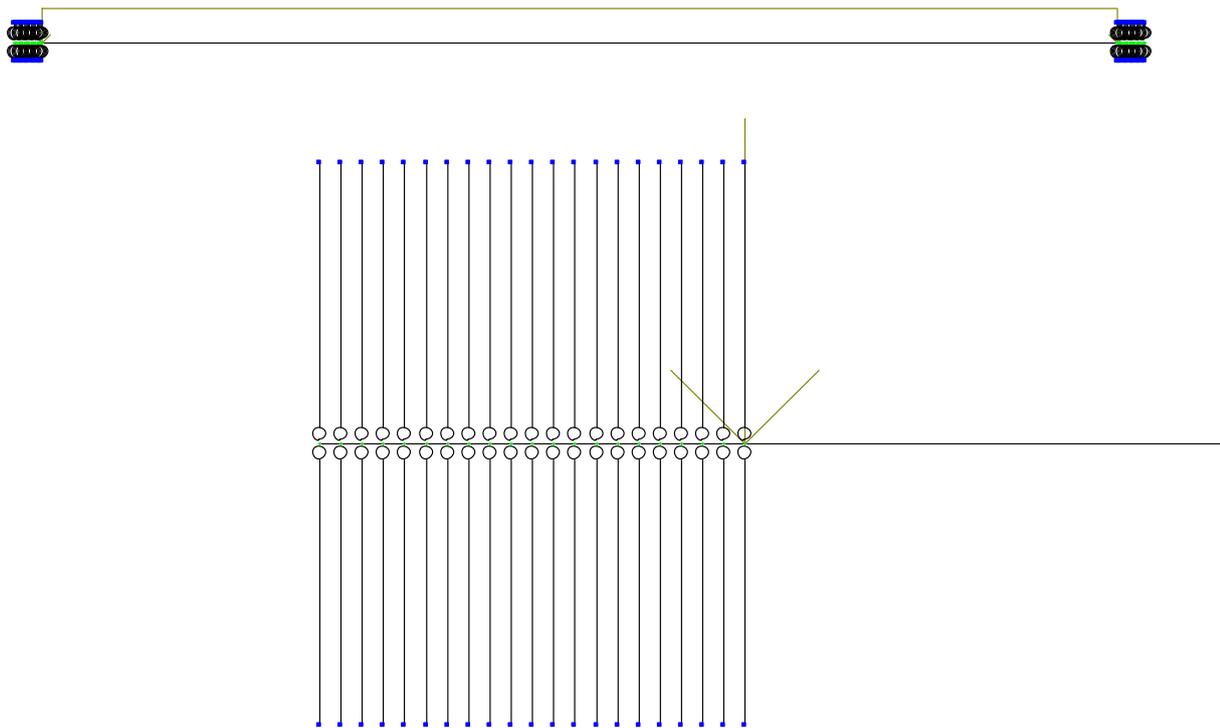


Рис. 4.7. Розрахункова схема плити при її розрахунку з урахуванням заземлення в цегляну кладку.

При цьому жорсткість плити визначається за методами будівельної механіки із перерізу (рис. 4.8)

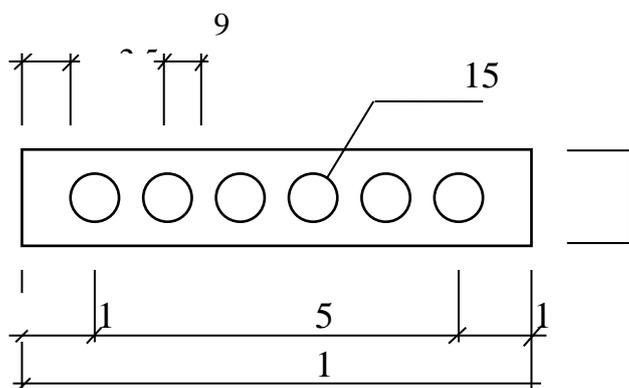


Рис. 4.8. Схема перерізу багатопустотної плити шириною 1200 мм.

В результаті визначення геометричних характеристик отримаємо:

Таблиця 4.2. Геометричні характеристики круглопустотної плити для розрахунку на ЕОМ

Геометричні характеристики	Ширина плити
	1,2 м
Площа перерізу, F , см ²	1888,1
Момент інерції відносно осі Y , J_y , см ⁴	110251,45

Точність даного розрахунку залежить від дискретності розбиття опорних ділянок. Складність розрахунку полягає в тому, що в пружній стадії, опір елементу на стиск рівний опору елементу на розтяг. Однак, як відомо, при затисканні елементу в цегляну кладку остання не може сприймати розтягуючі зусилля, а лише стискаючи. Тобто, для вірності розрахункової схеми необхідно в ручному режимі визначити вертикальні елементи, в яких виникають розтягуючі зусилля і виключити їх із розрахункової схеми. Таку операцію слід повторити декілька раз, до моменту, коли в вертикальних елементах зовсім будуть відсутні розтягуючі зусилля. В даному випадку розрахункова схема прийняла вигляд, зазначений на рис. 4.9.

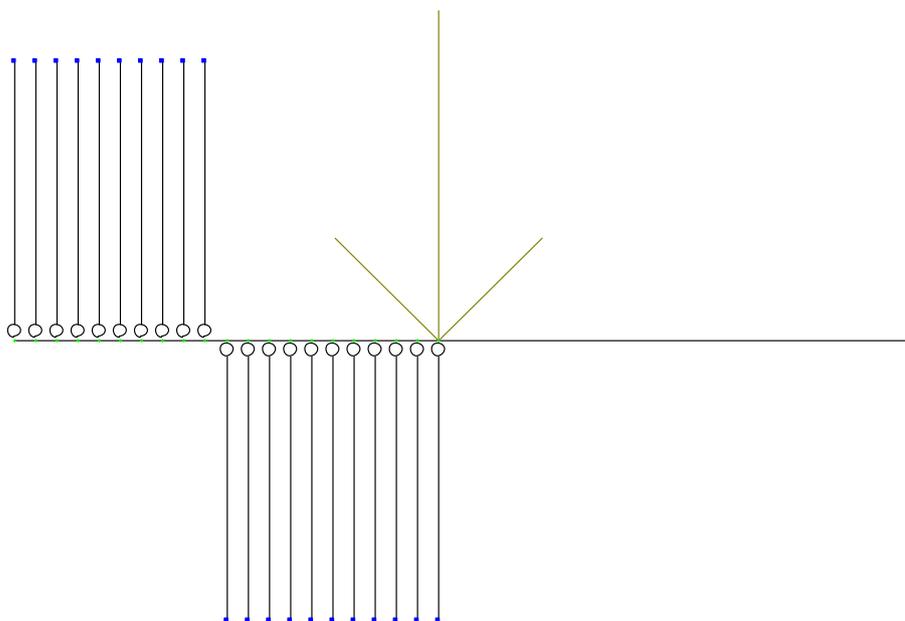


Рис. 4.9. Розрахункова схема після корегування.

В результаті розрахунку отримаємо епюру згинальних моментів в плиті, затиснутій з двох боків в цегляну кладку.

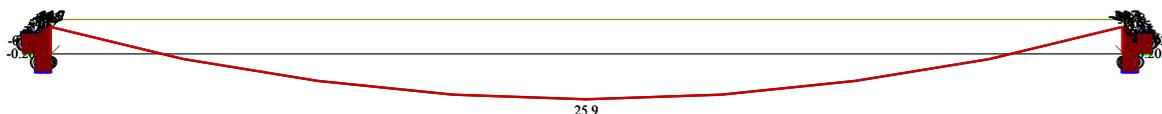


Рис. 4.10. Епюра згинальних моментів п плиті перекриття, защемленій в цегляну кладку.

На основі отриманих результатів визначаємо згинальний момент на опрі, якій дорівнює 14,73 кН·м. Якщо визначення такого моменту виразити через величину навантаження і проліт, то отримаємо:

$$M_{\text{оп}} = Kql^2; K = \frac{1}{22}$$

Що збігається з коефіцієнтом, отриманим експериментальним шляхом в УралпромбудНДІпроект, де коефіцієнт приймається рівним $K = \frac{1}{20} \div \frac{1}{24}$. Тобто це доказує можливість розрахунку опорного згинального моменту за наближеними методиками, запропонованими УралпромбудНДІпроект.

Виконаємо порівняльний аналіз пролітного моменту, якій в значній мірі впливає на армування плити. При розрахунку плит із урахуванням защемлення згинальний момент в середині прольоту дорівнює 25,9кН·м. При розрахунку плити перекриття за методикою СНиП, вона розглядається як шарнірно обперта балка, тобто максимальний згинальний момент в середині прольоту визначається за формулою:

$$M_{\text{max}} = \frac{ql^2}{8}$$

В нашому випадку

$$M_{\text{max}} = \frac{10 \cdot 5,7^2}{8} = 40,61 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

В такому випадку зменшення максимального згинального моменту при врахування заземлення плити в цегляну кладку, становить 36 %. І як наслідок економія арматури в плиті перекриття.

Однак при цьому необхідне додаткове армування плити в опорній зоні в верхній її частині для сприйняття від'ємного згинального опорного моменту.

4.4. Висновки

На основі виконаних розрахунків можна зробити висновок, що розрахунок величини опорного згинального моменту можна виконувати за наближеними методиками, отриманими в результаті експериментальних досліджень на плитах безопалубкового формування.

Зменшення максимального згинального моменту при врахування заземлення плити в цегляну кладку становить 36%, що суттєво впливає на армування плити.

Розділ 5. Охорона праці та безпека надзвичайних ситуаціях

5.1. Заходи з охорони праці

Охорона праці являє собою систему взаємопов'язаних законодавчих, соціально-економічних, технічних і організаційних заходів для захисту здоров'я від виробничих шкідливостей і нещасних випадків, забезпечення хороших умов праці. Охорона праці включає питання трудового законодавства, безпеки праці, санітарної промислової гігієни, протипожежної безпеки, а також систему нагляду і контролю за їх виконанням. Відпрацьована система забезпечення безпеки робіт у будівництві. Це одне з головних питань. Конституційне право на безпечний труд забезпечується законодавчо, зокрема Законом України «Про охорону праці», Законом України «Про пожежну безпеку» та відповідними нормативними документами, які обов'язкові для всіх учасників будівельного процесу і регламентують взаємовідносини, відповідальність та конкретні правила виконання будівельних процесів.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» забезпечити безпечні умови праці зобов'язаний роботодавець незалежно від форм власності. Тобто, в будівництві на будівельному майданчику створити безпечні умови праці при підрядній формі виконання робіт повинна юридична особа - підрядник, або субпідрядник в межах своїх функцій. Відповідальність за нещасний випадок несе конкретний винуватець, який зобов'язаний відшкодувати всі матеріальні збитки потерпілому або його сім'ї.

Для безпечного виконання робіт нормативними документами передбачено ряд заходів з їх планування. Виконання робіт без розроблених і затверджених в складі проектної документації організаційно-технологічних рішень, які обов'язково включають опрацювання безпечних методів виконання робіт, категорично заборонено. Ці рішення розробляються проектною організацією в спеціальному розділі у вигляді проекту організації будівництва (ПОБ), а потім на його основі більш конкретно підрядною організацією у складі проекту виконання робіт (ПВР). Ці проектні рішення розробляються на основі чинної системи стандартів безпеки труда (ССБТ), нормативно-правових актів з

охорони праці (НПАОП) та ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

В цих проектних рішеннях розробляються конкретні питання з узгодження виконуваних процесів, розміщення технічних засобів, особливо детально регламентуються роботи вантажопідйомних машин і механізмів, місцезнаходження побутових приміщень, протипожежних знарядь, та інші питання безпечного виконання робіт. Керівники проектів несуть відповідальність в кримінальному і адміністративному порядку за нещасні випадки на будівельному майданчику через неправильні рішення в проектах, робочих кресленнях і ПВР, а виконавці робіт (виконроби, майстри) - при порушенні ПВР.

Затверджений головним інженером підрядної організації ПВР реєструється в Теруправлінні Держгірпромнагляду, який одночасно дає дозвіл на експлуатацію вантажопідйомних машин і виконання робіт, а також веде державний нагляд за виконанням норм і правил охорони праці. Крім того державний нагляд по колу своїх питань ведуть пожежні та санітарні інспекції.

Керівники будівельних організацій та головні інженери один раз в три роки здають екзамени з охорони праці в Теруправлінні Держгірпромнагляду. Вони ж контролюють виконання норм і правил на своїх об'єктах. А безпосередні керівники робіт (виконроби, майстри) на початку робіт здають екзамени комісії, яку очолюють головний інженер або начальник будівельної організації. З їх числа потім призначаються за наказом відповідальні за безпечну експлуатацію вантажопідйомних машин та механізмів і відповідальні за безпечне виконання робіт на об'єкті в цілому.

Робочі навчаються безпечним методам труда і здають екзамени в процесі опанування професією, а по особливо небезпечних професіях (монтажники-висотники) проходять стажування, а також періодичні медичні огляди. Крім того діє система інструктажів.

Ввідний інструктаж проводить інженер з безпеки праці з усіма прийнятими на роботу, а також командированими, за затвердженою головним

інженером і узгодженою з профкомом інструкцією з урахуванням вимог ССБТ и особливостей виробництва. Данні про проведення ввідного інструктажу з ТБ записують у спеціальному журналі.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма прийнятими на роботу, командированими та переведеними з інших підрозділів, а також з робочими, які виконують нову для них роботу, або будівельно-монтажні роботи на діючому підприємстві. Цей інструктаж проводить безпосередній керівник (виконроб, майстер) на робочому місці за затвердженою головним інженером інструкцією для кожної професії чи виду робіт відповідно до діючих ССБТ з демонстрацією практично безпечних прийомів праці. Потім ці робітники 2-5 змін виконують роботу під наглядом майстра або бригадира, після чого допускаються до самостійної роботи. Факт проведення первинного інструктажу фіксується під підписи у відповідному журналі.

Повторний інструктаж проводиться не рідше, ніж через шість місяців для перевірки і підвищення рівня знань правил і інструкцій з охорони праці. Інструктаж проводиться індивідуально або з групою робітників за затвердженою інструкцією інструктажу на робочому місці.

Неплановий інструктаж проводять з робітниками перед виконанням робіт при змінах правил охорони праці, технологічного процесу і т.ін.

Поточний інструктаж проводять з робітниками перед виконанням робіт, на які оформляється наряд-допуск або акт-допуск. Останні видаються на роботи в місцях підвищеної небезпеки, в тому числі на діючих підприємствах, залізницях, в зоні електромереж і т. ін. Форму і зміст наряд-допуску, та акту-допуску, правила їх надання та виконання згідно з ними робіт регламентовано діючими нормативними документами (ССБТ). Цими документами передбачається конкретна відповідальність керівників та учасників виконання робіт в особливо небезпечних умовах, а також систему організаційно-технічних заходів з попередження аварій та нещасних випадків при виконанні будівельно-монтажних робіт в умовах підвищеної небезпеки.

Виробнича санітарія

Згідно ДСТУ 2293199 (п. 4.60) *виробнича санітарія* – це система організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів та засобів запобігання впливу на працівників шкідливих виробничих факторів. Сфера дії виробничої санітарії – запобігання професійної небезпеки (шкідливості) яка може призвести до професійних або професійно обумовлених захворювань у тому числі і смертельних при дії в процесі роботи таких факторів як випромінювання електромагнітних полів, іонізуючого випромінювання, шумів, вібрацій, хімічних речовин, зниженої температури тощо.

Техніка безпеки

Для безпечного проведення всіх видів робіт необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009

На період будівництва територію будмайданчика огорожують інвентарними огороженнями висотою 2м. В місцях пішохідних переходів огорожа повинна бути забезпечена захисним козирком.

Проїзди по території будівництва необхідно обладнати дорожніми знаками у відповідності до ГОСТ 10807-71.

Тимчасову відкриту зовнішню проводку виконують на надійних опорах з ізолюваних проводів, які проходять на висоті не менше 2.5м – над робочим місцем, та 3.5м – над проходами, 6м – над проїздами.

З метою попередження нещасних випадків проводиться вступний інструктаж з робітниками, що прийшли на роботу, інструктаж на робочому місці при переході на новий вид робіт, повторний інструктаж не рідше 1 разу на 3 місяця при роботах з підвищеною небезпекою.

Бетонні і залізобетонні роботи

Вимоги до персоналу та обладнання:

Вимоги розроблені на основі ДНАОП 0.00-8.03-93 "Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві", ДНАОП 0.00-4.15-98 "Положення про розробку

інструкцій з охорони праці", ДНАОП 0.00-4.12-99 "Типове положення про навчання з питань охорони праці".

За даними вимогами бетонник інструктується перед початком роботи на підприємстві (первинний інструктаж), а потім через кожні 3 місяці (повторний інструктаж). Результати інструктажу заносяться в "Журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці", в журналі після проходження інструктажу повинен бути підпис особи, яка інструктує, та бетонника.

За невиконання вимог з охорони праці бетонник несе дисциплінарну, матеріальну, адміністративну та кримінальну відповідальність.

До самостійної роботи бетонником допускаються особи, які мають відповідну кваліфікацію, пройшли медичний огляд, вступний інструктаж з охорони праці та інструктаж на робочому місці.

До роботи з хімічними прискорювачами твердіння бетону особи віком молодше 18 років не допускаються.

Під час бетонування конструкцій із застосуванням електропрогріву бетонники повинні пройти додатковий інструктаж з безпечних способів роботи.

Бетонник повинен:

- виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку;
- користуватися спецодягом та засобами індивідуального захисту;
- виконувати тільки ту роботу, яка доручена майстром і по якій проінструктований;
- не виконувати вказівки, які суперечать правилам охорони праці;
- вміти надавати першу медичну допомогу потерпілим від нещасних випадків.

Бетонник забезпечується спецодягом:

- брюки брезентові;
- куртка бавовняна;
- рукавиці комбіновані;
- чоботи гумові або черевики кожані;

- на роботах з віброінструментом; рукавиці антивібраційні замість комбінованих.

У ручному інструменті (скребки, лопати, трамбівки) рукоятки повинні бути справними та щільно насадженими, робочі поверхні не повинні бути збитими та затупленими.

Електрифікований інструмент та живильний провід повинні мати надійну ізоляцію. При одержанні електроінструменту необхідно шляхом зовнішнього огляду перевірити стан ізоляції проводу.

Жінки до роботи з ручним вібратором не допускаються.

Корпус електровібратора до початку роботи повинен бути заземлений.

Загальна справність електровібратора перевіряється шляхом пробної його роботи в підвішеному стані продовж 1хв., при цьому не можна вpirати наконечник в тверду основу.

Для живлення електровібраторів (від розподільного щита) слід застосовувати чотирижильний шланговий провід або проводи, замкнені в гумову трубку; четверта жила необхідна для заземлення корпусу вібратора, працюючого при напрузі 127 і 220В. Перед початком робіт необхідно перевірити справність устаткування й інструмента. При ущільненні бетонної суміші застосовуються вібратори И-50. Для харчування електровібратора від розподільного щита необхідно застосовувати гнучкий шланговий провід з гумовою ізоляцією броньований кабель. Переміщення вібраторів виробляється за допомогою гнучких тяг.

Опалубку застосовують для зведення бетонних і залізобетонних конструкцій, необхідно виготовляти застосовувати відповідно до проекту провадження робіт, затвердженому у встановленому порядку. Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів забороняється.

З появою яких-небудь несправностей у вібраторі робота з ним негайно припиняється. Вібратори не дозволяється відмивати водою, а після роботи очищаються і насухо протираються. При виробництві бетонних робіт у нічний

час для висвітлення робочих місць потрібно застосовувати світильники – торшери. Висвітлення повинне бути.

Кам'яні роботи

Вимоги до персоналу та обладнання:

До роботи муляром допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичний огляд та мають кваліфікаційне посвідчення муляра.

Робітник, що приймається на роботу муляром, повинен пройти вступний інструктаж з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки, прийомів і способів надання долікарської допомоги потерпілим та повинен бути ознайомлений під розпис з умовами праці, правами та пільгами щодо роботи в шкідливих та небезпечних умовах праці, про правила поведінки при виникненні аварій.

До початку роботи безпосередньо на робочому місці муляр повинен пройти первинний інструктаж з безпечних прийомів виконання робіт.

Про проведення вступного інструктажу та інструктажу на робочому місці робляться відповідні записи в Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці і Журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

Муляр після первинного інструктажу на робочому місці має протягом 2–15 змін (залежно від стажу, досвіду і характеру роботи) пройти стажування під керівництвом досвідченого кваліфікованого муляра, який призначається наказом (розпорядженням) по підприємству.

Повторний інструктаж з правил і прийомів безпечного ведення роботи і охорони праці муляр повинен проходити:

- періодично, не рідше одного разу на квартал;
- при незадовільних знаннях з охорони праці не пізніше місячного строку;
- у зв'язку з допущенням випадку травматизму або порушенням вимог охорони праці, що не призвело до травми.

Муляр повинен працювати в спецодязі і спецвзутті, передбачених Типовими галузевими нормами: напівкомбінезони бавовняному, черевиках шкіряних, рукавицях з надолонниками із вінілісшкіри.

Крім того, на зовнішніх роботах взимку додатково: у куртці і брюках бавовняних на утеплювальній прокладці, валянках та засобах індивідуального захисту – окулярах захисних.

Спецодяг і спецвзуття мають бути справні і відповідати розміру і зросту.

Допуск сторонніх осіб, а також муляра у нетверезому стані на робоче місце забороняється.

Приймати їжу і відпочивати слід у спеціальних приміщеннях, а в холодну пору року – в пунктах обігрівання, обладнаних у знімних дорожньо-побутових кузовах, пересувних побутових вагончиках та ін.

Перед початком роботи муляру необхідно впорядкувати спецодяг (застебнути поли, рукава, волосся прибрати під головний убір і т.д.) і при потребі, одержати додаткові засоби індивідуального захисту.

Перед початком роботи муляр повинен перевірити:

- справність інструменту, пристроїв, а також риштувань і підмостків у робочій зоні;

- наявність засобів індивідуального захисту, передбачених Типовими галузевими нормами;

- оглянути робоче місце і перевірити достатність його освітлення, правильність розміщення матеріалів на робочому місці;

- наявність огорожуючих і захисних пристроїв.

Необхідно перевірити наявність зовнішніх захисних козирків по периметру будинку, а також огороження віконних та дверних прорізів, отворів у настилах і перекриттях.

Перед тим як мурувати стіни, необхідно пересвідчитись у відсутності проводів над робочим місцем муляра, а за їх наявності повідомити майстра (виконроба).

Під час роботи всередині діючих цехів, під прольотами мостових кранів та в інших подібних випадках необхідно перевірити наявність огорожуючих і захисних пристроїв.

Піднімати цеглу на підмостки слід, як правило, пакетами на піддонах за допомогою чотири - або тристінних футлярів. В останньому разі пакет піднімають з нахилом у бік задньої (обгородженої) стінки на 15–18° від вертикалі, причому після підняття пакета на висоту 0,5–1,0м слід оглянути відкритий бік пакета і видалити цеглини, що нестійко лежать і виступають.

Допускається підняття цегли в контейнерах, а також у пакетах без піддонів за допомогою спеціальних захватів, що гарантують безпеку підняття.

Забороняється піднімати на поміст цеглу пакетами, укладеними з перехресною перев'язкою і “в ялинку”, без спеціальних пристроїв (огорожуючих футлярів), що виключають можливість випадання цеглин.

так, щоб рівень стіни після чергового переміщення робочого настилу був вище настилу на 2–3 ряди цеглин.

При подачі матеріалів в процесі кладки необхідно слідкувати за станом стропів, піддонів та інших захватних пристроїв. Працюючі не повинні знаходитись під стрілою крана з вантажем.

Монтажі роботи

Вимоги до персоналу та обладнання:

Вимоги з охорони праці (далі - інструкція) розроблені згідно з вимогами Закону України "Про охорону праці" і встановлює правила виконання робіт і поведінки працівника на будівельному майданчику, у виробничих приміщеннях та на робочому місці відповідно до державних, міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці.

Дія інструкції поширюється на всі підрозділи підприємства.

Відповідно до статті 18 Закону України "Про охорону праці" працівник зобов'язаний "знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та

індивідуального захисту, проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди".

Залежно від конкретних умов організації виробничого процесу, а також у зв'язку з допущеними аваріями і нещасними випадками до інструкції можуть вноситися зміни і доповнення, які викладаються на окремому аркуші з підписом керівника відповідного структурного підрозділу.

Інструкція є обов'язковим для виконання нормативним документом для монтажників бетонних та залізобетонних конструкцій при зведенні будинків.

Монтажні роботи (проектне установа і кріплення залізобетонних виробів і конструкцій заводського виготовлення) слід виконувати відповідно до організаційно-технологічних рішень з техніки безпеки, передбачених у проекті провадження робіт.

До виконання монтажних робіт допускаються кваліфіковані робітники не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання за типовими програмами і склали іспити та пройшли відповідні інструктажі з охорони праці.

До самостійного виконання монтажних робіт допускаються монтажники, які мають стаж верхолазних робіт не менше одного року і тарифний розряд не нижче 4-го.

Під час провадження робіт на діючому підприємстві повинен бути проведений інструктаж за участю працівників цього підприємства, відповідальних за охорону праці.

До роботи із стропування конструкцій допускаються робітники, які атестовані і мають посвідчення на право ведення стропальних робіт.

Монтажники повинні бути забезпечені наступними засобами індивідуального захисту:

1. Костюм бавовняний - термін носіння 10 міс.;
2. Рукавиці з надолонниками з вініліюшкіри - Т переривчастої - термін носіння 2 міс.;
3. Напівчоботи шкіряні на нековзкій підшві - термін носіння 12 міс.

На зовнішній роботах узимку додатково:

4. Куртка бавовняна на прокладці, що утеплює, - термін носіння 36 міс.;
5. Штани бавовняні на прокладці, що утеплює, - термін носіння 36 міс.;
6. Валянки - термін носіння 48 міс.

Монтажники зобов'язані:

- виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку; вимоги даної інструкції;
- не допускати сторонніх осіб на своє робоче місце;
- працювати тільки справним інструментом і пристосуваннями;
- користуватися виданим спецодягом, спецвзуттям і випробуваними засобами індивідуального захисту;
- палити в спеціально відведених місцях;
- додержуватися технологічної дисципліни;
- виконувати правила техніки безпеки, виробничої санітарії і гігієни праці.

Забороняється допуск сторонніх осіб, а також працівників у нетверезому стані на територію будівельного майданчика, у виробничі, санітарно-побутові приміщення і на робочі місця.

Усі особи, які знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски. Робочі і інженерно-технічні працівники без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди і проходи до них у темний час доби повинні бути освітлені згідно з нормами. Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних приладів на працюючих. Провадження робіт у неосвітлених місцях не допускається.

Монтажники повинні:

- дотримуватися протипожежного режиму і вміти застосовувати первинні засоби пожежегасіння;

$$R_6 = \frac{\rho_{\text{розрах}}}{2 \cdot \pi \cdot 1} \cdot \left(\ln \left(2 \cdot \frac{l}{d} \right) + \frac{1}{2} \cdot \ln \left(4 \cdot t + \frac{l}{4 \cdot t} - l \right) \right)$$

де t – відстань від середини заземлення до поверхні ґрунту;

l, d – довжина і діаметр стержньового заземлення.

Розрахунковий тимчасовий опір ґрунту.

$\rho_{\text{розрах}} = \rho \cdot \varphi$, де φ – коефіцієнт сезонності, який враховує можливості підвищення опору ґрунту на протязі року. Згідно додатків приймаємо $\varphi = 1,7$ для II кліматичної зони.

Тоді $\rho_{\text{розрах}} = 100 \cdot 1,7 = 170 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

$$R_6 = \frac{170}{2 \cdot 3,14 \cdot 2,5} \cdot \left(\ln \left(2 \cdot \frac{2,5}{0,08} \right) + \frac{1}{2} \cdot \ln \left(4 \cdot 2,05 + \frac{2,5}{4 \cdot 2,05} - 2,5 \right) \right) = 480 \text{ м}.$$

Визначаємо опір сталюї пластини, яка з'єднує стержневі заземлювачі.

$$R_n = \frac{\rho_{\text{розрах}}}{2 \cdot \pi \cdot 1} \cdot \ln \left(\frac{l^2}{d \cdot t} \right)$$

де l – довжина полоси;

t – відстань від полоси до поверхні землі.

$$d = 0,5 \cdot b$$

($b=0,08$ м – ширина полоси). Розрахунковий питомий опір ґрунту.

$$\rho_{\text{розрах}} = \rho \cdot \varphi^* = 100 \cdot 5,9 = 590 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$R_n = \frac{590}{2 \cdot \pi \cdot 50} \cdot \ln \left(\frac{50^2}{0,04 \cdot 0,08} \right) = 21 \text{ Ом}.$$

Визначаємо необхідну кількість вертикальних заземлювачів.

По таблицях знаходимо $\mu_6 = 0,66$, $\eta_2 = 0,39$.

$$\text{Тоді } n = \frac{R}{[r_3] \cdot \eta_6} = \frac{48}{4 \cdot 0,66} \approx 18 \text{ шт.}$$

Визначаємо загальний розрахунковий опір заземлюючого пристрою R з врахуванням з'єднувальної полоси.

$$R = R_6 \cdot \frac{R_2}{R_6} \cdot \eta_2 + R_2 \cdot \eta_6 \cdot \eta = 48 \cdot \frac{21}{48} \cdot 0,39 + 21 \cdot 0,66 \cdot 18 \approx 3,76 \text{ Ом}$$

Вірно розрахункова ний опір і законструйований пристрій для заземлення повинен відповідати умові $R \leq [r_3]$. Розрахунок виконано вірно, так як умови виконуються: $R = 3,76 \text{ Ом} \leq [r_3] = 4 \text{ Ом}$.

Пожежна безпека

По експлуатаційним вимогах капітальності і ступеня вогнестійкості будинок відноситься до другого класу.

По протипожежних нормах і правилам на будівельному майданчику, що знаходиться на відстані більш 200м від природних водних джерел, варто провести пожежний водопровід (див. будівельний генеральний план).

Видалення пожежних гідрантів приймається на відстані не більш 5,6м від дороги; не менш м від дороги.

Об'єкт будівництва забезпечується протипожежним інвентарем, первинними засобами пожежогасіння.

Відповідальність за протипожежну безпеку на будівництві об'єкта, а також за дотримання протипожежних вимог, наявність і справний зміст засобів пожежогасіння несе персонально начальник будівництва. Контроль за дотриманням вимог пожежної безпеки покладається на генпідрядника.

Місця смітника деревних відходів повинні бути розташовані на відстані не менш 50м від найближчих будинків і границь складу лісоматеріалів.

Курити допускається тільки в спеціально відведених місцях, забезпечених засобами пожежогасіння.

Для забезпечення пожежної безпеки зведення будівлі, будівельним генпланом передбачено встановлення на будівельному майданчику двох пожежних гідрантів (див. будівельним генплан даної пояснювальної записки). Крім того будівельним генпланом передбачено устрій тимчасових пожежних щитів.

На період експлуатації будівлі повинні бути передбачені постійні пожежні гідранти, розташовані в середині будівлі, або в зв'язку з не розробкою питань водопостачання будівлі місця установки гідрантів не показані. Загально

майданчиковим генпланом передбачено устрій двох пожежних резервуарів заглибленого типу місткістю по 20м³ кожний.

Електробезпека

У процесі експлуатації електроустановок нерідко виникають умови, при якій навіть найсучасніше устаткування не забезпечує безпеки працюючого і вимагає застосування спеціальних захисних засобів.

Безпека обслуговування електроустановок будівельних майданчиків забезпечується в основному так:

1. підтримка необхідного стану ізоляції у всіх її елементах, а в окремих випадках застосування підвищеної ізоляції, зокрема застосування подвійної ізоляції; дотримання відповідних безпечних розривів до струмоведучих частин;
2. забезпечення неприступності електричних мереж;
3. використання ізолюючих основ, виконання корпусів електроустаткування з ізоляційних матеріалів; застосування пристроїв, розрахованих на харчування від мереж напругою 42В и нижче; блокування апаратів пуску для запобігання помилкових включень електроустановок; заземлення корпусів електроустаткування й елементів електроустановок, що можуть виявитися під напругою; застосування поділяючих трансформаторів.

Одним з важливих елементів забезпечення електробезпечності в будівництві є своєчасне і технічно грамотне виконання проекту провадження робіт, зокрема «електропостачання, електроустаткування, електробезпечність».

Для захисту будівельного майданчику від блискавок застосовують блискавкоприймачі, котрі встановлюються поблизу закритих складів, битовок, або один приймач висотою 30м на весь будмайданчик.

5.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Сьогодні в Україні, у зв'язку з небезпечними природними явищами, аваріями і катастрофами, обстановка характеризується як дуже складна.

Особливості географічного положення України, атмосферні процеси, наявність гірських масивів, підвищень, а також близькість теплих морів обумовлює різноманітність кліматичних умов: від надлишкового зволоження в західному Поліссі – до посушливого в південній степовій зоні. Виняткові кліматичні умови в горах Українських Карпат та Криму. В результаті взаємодії всіх цих факторів виникають небезпечні стихійні явища. В окремих випадках вони носять катастрофічний характер для навколишнього природного середовища та населення.

Кожен має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха та на вимогу гарантій забезпечення реалізації цього права від Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування.

Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру. Це гарантує Закон України про цивільну оборону України (Із змінами, внесеними згідно Законами України від 24.03.99р. № 555-14, від 29.05.01р. № 2470-III).

Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2000, N 40, ст.337).

Цей Закон визначає організаційні та правові основи захисту громадян України, іноземців та осіб без громадянства, які перебувають на території України, захисту об'єктів виробничого і соціального призначення, довкілля від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

В Україні щороку виникають тисячі надзвичайно складних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень. Сьогоднішня ситуація в Україні щодо небезпечних природних явищ, аварій і катастроф характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості природних і особливо техногенних НС, складність цих наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству та навколишньому середовищу, а також стабільності розвитку економіки країни. Як приклад можна привести статистичні дані за 2013 рік.

Протягом I півріччя 2013 року зареєстровано 70 надзвичайних ситуацій техногенного характеру, що знаходиться на рівні 2012 року (69 НС).

За масштабами НС техногенного характеру які сталися протягом звітного періоду, розподілено на:

НС державного рівня -1;

НС регіонального рівня -5;

НС місцевого рівня - 36;

НС об'єктового рівня - 28.

За видами НС техногенного характеру розподілилися на:

40 НС, пов'язаних із пожежами та вибухами;

12 НС на транспорті;

7 НС унаслідок раптового руйнування будівель та споруд;

6 НС унаслідок аварій на системах життєзабезпечення;

3 НС, пов'язані із наявністю у навколишньому середовищі шкідливих (забруднювальних) та радіоактивних речовин понад ГДК;

1 НС, пов'язана із аваріями на електроенергетичних системах;

1 НС унаслідок аварій з викиданням (загрозою викидання) НХР.

Особливістю I півріччя 2014 року було значне збільшення кількості загиблих та постраждалих внаслідок НС техногенного характеру порівняно з аналогічним періодом минулого року. Всього в цих НС загинуло 168 осіб (з них 38 дітей) та постраждало - 297 (з них 51 дитина). У 2013 році – загинуло 107

осіб (з них 12 дітей) та постраждало - 102 (з них 8 дітей). Найбільша кількість загиблих зареєстрована у Донецькій (27 осіб), Київській (18 осіб), Запорізькій (17 осіб), Одеській (14). У всіх зазначених регіонах відбулось помітне збільшення кількості загиблих внаслідок НС у порівнянні з аналогічним періодом 2013 року.

Найбільшу кількість загиблих в НС техногенного характеру зареєстровано внаслідок пожеж та вибухів (загинуло 109 осіб, збільшення на 51,3%), причому більшість з них загинули в житлових будинках (89 осіб, з них 32 дитини). Найбільшу кількість постраждалих зареєстровано внаслідок пожеж та вибухів (113 осіб, з них 35 дітей), а також внаслідок випадків руйнування будівель та споруд (107 осіб, з них 8 дітей).

У територіальному відношенні найбільше НС техногенного характеру протягом I півріччя зареєстровано у Закарпатській (12 НС) області. В інших регіонах кількість НС помітно менша, серед них слід зазначити Львівську область, де виникло по 6 НС, а також Київську, Запорізьку та Одеську області, де виникло по 5 НС. Причому в 2, Київській та Львівській областях сталося значне збільшення кількості НС техногенного характеру у порівнянні з аналогічним періодом 2014 року. У Закарпатській, Хмельницькій, Черкаській, Чернівецькій областях НС техногенного характеру не зареєстровано. У інших регіонах виникло від 1 до 4 НС

За орієнтовними розрахунками матеріальні збитки внаслідок НС техногенного характеру перевищили 35 млн. гривень, що більше ніж у 2014 році на 29% (у 2014 році збитки перевищили 25 млн. гривень).

Протягом I півріччя поточного року зареєстровано 12 НС на транспорті, що на 20% менше ніж у минулому році. Унаслідок цих НС загинуло 52 (з них 6 дітей) та постраждало 69 осіб (з них 8 дітей), у порівнянні з 2013 роком кількість загиблих збільшилась на 57,5%, а кількість постраждалих - на 3%. Головною причиною виникнення НС на транспорті було порушення водіями вимог Правил дорожнього руху.

Протягом I півріччя поточного року зареєстровано 40 НС унаслідок пожеж та вибухів, що на 5,2 % більше, ніж за аналогічний період минулого року. У цих НС загинуло 109 осіб та постраждало – 113, що більше показників 2012 року відповідно на 51,4% та на 222,8%

Переважає більшість НС унаслідок пожеж та вибухів сталася в будівлях та спорудах житлового призначення (70 % або 28 НС). Найбільша кількість таких НС сталася у Одеській (4) 2 області. Найбільш трагічною за своїми наслідками була НС регіонального рівня у с. Кінецьпіль Первомайського району Миколаївської області, де внаслідок пожежі у приватному двоповерховому житловому будинку загинуло 8 осіб (з них 7 дітей).

Висновки

У першому півріччі 2014 року зафіксовано збільшення кількості загиблих та постраждалих у НС техногенного характеру, насамперед в НС пов'язаних з пожежами та вибухами, а також в НС на транспорті.

Серед НС, пов'язаних з пожежами та вибухами, переважна більшість (70%) сталася в будівлях та спорудах житлового призначення (28 з 40 НС).

Протягом звітної періоду зафіксований один з найменших показників виникнення НС на об'єктах життєзабезпечення.

Основними причинами виникнення НС були:

недотримання правил пожежної безпеки, у тому числі порушення правил експлуатації опалювальних приладів;

порушення правил дорожнього руху;

порушення вимог технологічних процесів;

застарілість та фізична зношеність обладнання, конструкцій, комунікацій тощо;

порушення санітарно-гігієнічних норм установами громадського харчування.

Стан цивільного захисту бази практики.

Цивільна оборона на промислових об'єктах (далі - на об'єкті) організовується для захисту персоналу об'єкту і населення, що проживає поблизу нього.

Основні завдання ЦЗ на об'єкті:

- захист працюючого персоналу і населення від НВ;
- підвищення стійкості функціонування об'єкта;
- проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках ураження і зонах катастрофічного затоплення.

Начальник ЦЗ об'єкта підпорядковується НГО вищестоящого відомства (міністерства, галузі), а в оперативному відношенні - начальнику ЦЗ міста (району, префектури), на території якого розташований об'єкт. На великих промислових об'єктах, як правило, передбачається штатний заступник НДО, що є в мирний час начальником структурного підрозділу, уповноваженого на вирішення завдань ЦЗ, і основним організатором всіх підготовчих заходів з ГО. Йому надається право від імені начальника ЦЗ віддавати накази та розпорядження з питань цивільної оборони об'єкта.

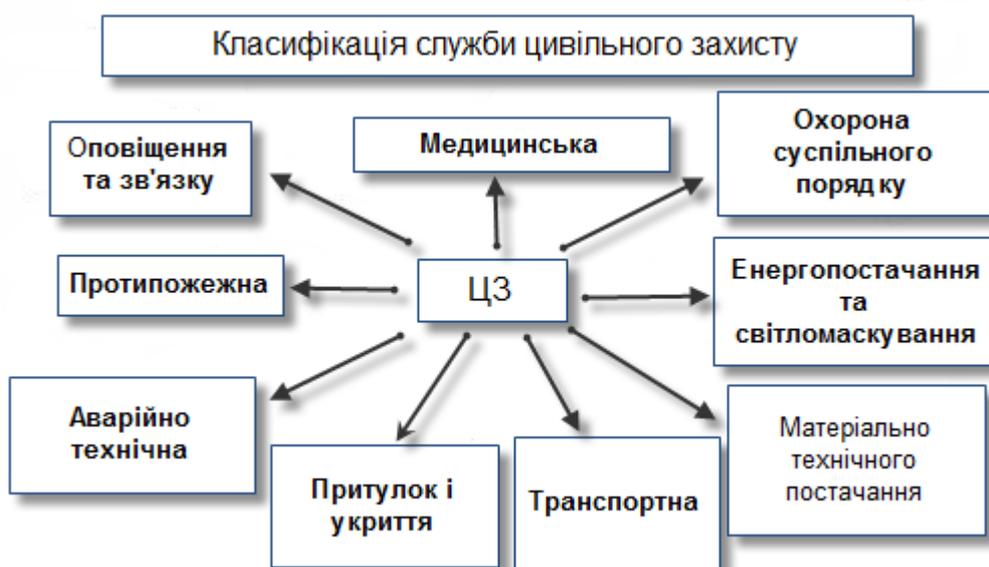
Крім штатного наказом НГО призначаються заступники: по розосереджує і евакуації працюючого персоналу та членів їх сімей; по інженерно-технічній частині і матеріально-технічному постачанню. На відміну від штатного заступника вони не звільняються від виконання своїх основних службових обов'язків.

Заступником НДО по розосереджує і евакуації є заступник керівника об'єкта з загальних питань. У його функції входять розробка плану розосередження, організація підготовки місць в замиській зоні та перевезення туди людей, доставка робочої сили до місця роботи, керівництво службою охорони громадського порядку.

Обов'язки заступника НДО по інженерно-технічній частині покладаються на головного інженера підприємства. Він керує перекладом підприємства на особливий режим роботи, заходами щодо підвищення стійкості його функціонування в мирний і воєнний час, а також при загрозі нападу службами

аварійно-технічної, протипожежної, сховищ і укриттів, здійснює технічне керівництво аварійно-рятувальними та іншими невідкладними роботами.

Незалежно від характеру виробничої діяльності на об'єкті за рішенням керівника можуть створюватися служби ЦЗ: оповіщення і зв'язку, медична, охорони громадського порядку, протипожежна, енергопостачання та світломаскування, аварійно-технічна, притулків і укриттів, транспортна, матеріально - технічного постачання та інші. На них покладається виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.



Висновок: робота ЦЗ на підприємстві організована відповідно до Закону України про цивільну оборону.

Передбачається:

спостереження за радіаційною та хімічною обстановкою;

укриття персоналу підприємства в усіх наявних захисних спорудах цивільного захисту відповідно до вимог норм ДБН В 2.2.5-97 "Захисні споруди цивільної оборони";

видача засобів індивідуального захисту, приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного контролю на пунктах управління, у ЗСЦЗ і на робочих місцях;

безаварійна зупинка виробництва, крім дільниць і цехів із безперервним циклом виробництва;

здійснення дозиметричного і хімічного контролю;

введення режимів радіаційного захисту;

спеціальна обробка одягу, майна та транспорту;

санітарна обробка працівників підприємства;

світломаскування відповідно до вимог СНиП 2.01.53-84 "Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства";

евакуація згідно з Положенням про проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення НС техногенного та природного характеру,

затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2001р. № 1432.

Порядок організації та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт. Розрахунки можливих обсягів робіт і необхідних сил проводяться за основними видами рятувальних та інших невідкладних робіт: розвідка, прокладання колонних шляхів і тимчасових проїздів у завалах і на забруднених ділянках до об'єктів проведення робіт у засобах індивідуального захисту (далі - ЗІЗ), локалізація та ліквідація пожеж, розкриття ЗСЦЗ, у яких знаходяться люди, та подача до них повітря, проведення невідкладних аварійних робіт, пов'язаних із рятуванням людей, надання першої медичної та першої лікарської допомоги ураженим, проведення спеціальної обробки одягу, майна та транспорту, санітарна обробка особового складу сил цивільного захисту, що здійснюють рятувальні та інші невідкладні роботи, укріплення або руйнування конструкцій, які загрожують обвалом і перешкоджаючих безпечному просуванню і веденню рятувальних робіт, ремонт та відновлення пошкоджених і зруйнованих ділянок ліній зв'язку і комунально-енергетичних мереж.

Розділ 6. Економічний

6.1. Розрахунок економічного ефекту

Від порівняння мозаїчних підлог та підлог з керамічної плитки

Таблиця 6.1. Визначення витрат по влаштуванню мозаїчної підлоги на 100м²

№ п/п	Обґрунтування	Назва витрат	Один. виміру	Кількість
1	Е 11-17-1	Влаштування мозаїчної плитки	грн	2088,92
2	Е 11-17-1	Експлуатація машин	грн	221,16
		Всього вартість влаштування	грн.	2088,92
		Всього експлуатація машин	грн	221,16

Таблиця 6.2. Визначення витрат по влаштуванню підлоги з керамічної плитки на 100м²

№ п/п	Обґрунтування	Назва витрат	Один. виміру	Кількість
1	Е 11-27-1	Влаштування підлоги з керамічної плитки	грн	2212,64
2	Е 11-27-1	Експлуатація машин	грн	263,06
		Всього вартість влаштування	грн.	2212,64
		Всього експлуатація машин	грн	263,06

Таблиця 6.3. Зведена таблиця

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Обґрунтування	Відомість підрахую обсягів робіт	Прийняте рішення	Еталон
1	Обсяг втілення	100 м ²			27,57	
2	Витрати праці	Л-год	Е-11-27-1 Е-11-17-1	60,36	59,67	
3	Собівартість	грн	П+3В	2300,08	2475,7	
4	Прямі витрати	грн	П4,1+4,2+4,3	2457,47	2811,98	
4.1	Основна зарплата	грн	Е 11-34-1 Е-11-36-1	128,57	143,80	

4.2	Вартість матеріалу	грн	Табл..1.1, 1.2	2212,64	3573,5	
4.3	Експлуатація машин	грн	Табл..1.1, 1.2	263,06	221,16	
5	Загальні виробничі витрати	грн	П5,1+5,2+5,3	468,607	2345,00	
5.1	Від витрат праці	грн	П2×0,086	4,527	4,475	
5.2	Від заробітної плати	грн	(П4+П5,1)×4,24	19,28	21,57	
5.3	Від витрат праці	грн		444,80	2318,96	
6	Довговічність	грн	ВСН 58-88	20	30	
7	Вартість року експлуатації	грн./рік	2926,07/10 15156,98/60	362,60	252,61	

Висновок: на основі техніко-економічного порівняння був зроблений висновок, що економічно вигідніша мозаїчна підлога ніж підлога з керамічної плитки.