

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

До захисту
допускається
Завідувач кафедри будівництва та
експлуатації будівель, доріг та
транспортних споруд

_____ О.П. Новицький
(підпис)
« ____ » _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти
на тему: «Пожежне депо в м. Києві»

Виконав	_____	Остапенко Б.М.
Група	_____	БУД 2201-1 ст
Керівник	_____	Савченко О.С.

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Остапенко Богдан Миколайович

1. Тема роботи Пожежне депо в м. Києві

Затверджено наказом по університету № 37/ОС від "07" січня 2025 р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: "09" червня 2025 р

3. Вихідні дані до роботи: _____

Ситуаційний план. Інженерно-геологічні умови

будівництва. Завдання на проектування.

4. Зміст розрахунково - пояснювальної записки *(перелік розділів, що підлягають розробці)*

Архітектурно-конструктивний розділ: генеральний план, об'ємно-планувальне рішення, конструктивне рішення, оздоблення, інженерно-технічне обладнання.

Розрахунково-конструктивний розділ: розрахунок сходового маршу і сходової площадки, розрахунок пал'ювого стовбчастого фундаменту. Технологія та організація будівництва: визначення об'ємів будівельних робіт, розробка технологічної карти, календарний і бюджетний план. Економічний розділ.

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Ситуаційний план, генеральний план. Фасади. Плани

План покрівлі. Сходовий марш і сходовоа площадка.

План фундаментів. Технологічна карта

на влаштування покрівлі. Календарний план.

Будженплан.

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-конструктивний	
Розрахунково-конструктивний	
Технологія та організація будівництва	
Економічний	
Нормоконтроль	
Перевірка на аутентичність: унікальність	

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-конструктивний	07.04.2025
Розрахунково-конструктивний	28.04.2025
Технологія та організація будівництва	20.05.2025
Економічний	19.05.2025-25.05.2025
Перевірка работ на аутентичність: унікальність	19.05.2025-05.06.2025
Попередній захист	02.06.2025-08.06.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	09.06.2025
Захист кваліфікаційної роботи	

Завдання видав до виконання:

Керівник :

(підпис)

Савченко О.С.

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

Остапенко Б.М.

(Прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: „ Пожежне депо в м. Києві ”

Кваліфікаційна робота виконана студентом *Остапенко Б.М.* групи *БУД 2201-1 ст* під керівництвом ст. викладача кафедри *будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд Савченко О.С.*

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

- *генеральний план, де відповідно ДСТУ приведено розташування придомових майданчиків і стоянок, інших існуючих споруд, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, приведено посадка зелених насаджень, розташування місць відпочинку;*
- *об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будівництва, а також перелік та розміри приміщень будівлі;*

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі

розрахунки основних несучих конструкцій: розрахунок сходового маршу і сходової площадки, розрахунок стовбчастого пальового фундаменту.

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена

технологічна карта на влаштування покрівлі, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

4. У економічному розділі приведено кошторисні розрахунки,

визначена економічна ефективність будівництва.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Архітектурно-будівельний.....	9
1.1. Генеральний план.....	9
1.2. Об'ємно-планувальне рішення.....	11
1.3. Конструктивне рішення.....	16
1.4. Внутрішнє та зовнішнє опорядження.....	17
1.5. Інженерно-технічне обладнання.....	18
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.....	21
2.1. Розрахунок фундаменту.....	21
2.2. Конструктивний розрахунок сходового маршу.....	30
2.3. Конструктивний розрахунок сходової площадки.....	35
Розділ 3. Технологія та організація будівництва.....	41
3.1. Умови будівельного виробництва.....	41
3.2. Обґрунтування термінів будівництва.....	41
3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	43
3.4. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів.....	44
3.5. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою технологічних карт.....	52
3.6. Проектування об'єктного календарного плану (графіку).....	60
3.7. Будівельний генеральний план.....	64
3.7.1. Визначення основних діляниць будгенплану.....	64
3.7.2. Розрахунок тимчасових будівель.....	67
3.7.3. Розрахунок складських майданчиків.....	68

кум	Підпис	Дата

Лист

6

3.7.4. Електропостачання будівельного майданчика.....	71
3.7.5. Водопостачання і каналізація будівельного майданчику.....	71
Розділ 4. Економічний.....	73
4.1. Визначення кошторисної вартості.....	73
4.2. Техніко-економічні показники проекту.....	108
Список використаних джерел.....	109
Додаток А Теплотехнічний розрахунок огорожувальної конструкції..	113
Додаток Б Техніка безпеки і охорона праці при виконанні робіт по влаштуванню зовнішніх стін із керамічних блоків.....	115

<i>кум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

Лист.....	108
7	109

ВСТУП

Служби протипожежного захисту відіграють найважливішу роль у захисті життя, майна та підприємств від руйнівних наслідків пожеж. Ці служби охоплюють низку систем та заходів, призначених для виявлення, придушення та пом'якшення наслідків пожеж. Хоча конкретні вимоги до протипожежного захисту можуть відрізнятися залежно від місцевих правил та будівельних норм, це залишається незмінним: необхідність регулярного обслуговування та перевірки для забезпечення ефективності та надійності цих систем. У цьому всеосяжному посібнику ми розглянемо важливість служб протипожежного захисту, різні типи систем протипожежного захисту та рекомендовані графіки обслуговування та перевірки.

Основна мета протипожежних служб – забезпечити безпеку людей та збереження майна. Впроваджуючи надійні системи протипожежного захисту, підприємства та домовласники можуть значно знизити ризики, пов'язані з пожежами. Ці системи діють як механізми раннього сповіщення, виявляючи наявність диму, тепла чи полум'я та включаючи сигналізацію для оповіщення мешканців та влади. Крім раннього виявлення, протипожежні служби охоплюють різні системи гасіння, такі як пожежні спринклери та вогнегасники, які призначені для контролю та гасіння пожеж до того, як вони зможуть розростатися.

Системи протипожежного захисту охоплюють низку технологій та заходів, які працюють разом для виявлення, придушення та пом'якшення пожеж. Ці системи можна розділити різні типи, кожен із яких служить певної мети у запобіганні і реагуванні на пожежі. Ось деякі з основних систем протипожежного захисту, які зазвичай використовуються:

Пожежна сигналізація та системи виявлення є першою лінією оборони у протипожежному захисті. Ці системи використовують різні датчики, такі як детектори диму та теплові датчики для виявлення наявності пожежі. Після виявлення пожежі активуються сигналізації, попереджаючи мешканців про

необхідність евакуюватись із будівлі та викликаючи необхідну реакцію аварійних служб.

Системи пожежогасіння призначені для швидкого придушення та контролю пожеж шляхом випуску води або інших вогнегасних речовин. Ці системи складаються з мережі труб та спринклерних головок, стратегічно

кум	Підпис	Дата	

встановлених по всій будівлі. Коли тепло від пожежі активує головку спринклера, вона відкривається, дозволяючи воді текти на вогонь і гасити його.

Регулярне технічне обслуговування та огляд систем пожежогасіння необхідні для забезпечення їх належного функціонування та запобігання будь-яким потенційним збоєм.

Послуги протипожежного захисту мають вирішальне значення для створення безпечного середовища у будь-якій будівлі. Впроваджуючи та підтримуючи ефективні системи протипожежного захисту, власники будівель можуть значно знизити ризики, пов'язані з пожежами, та захистити життя та майно. Регулярне технічне обслуговування та перевірки мають важливе значення для забезпечення надійності та ефективності цих систем. Дотримуючись рекомендованих графіків та працюючи із сертифікованими постачальниками послуг протипожежного захисту, власники будівель можуть гарантувати, що їхні системи протипожежного захисту залишаються в оптимальному робочому стані, готовими ефективно реагувати у разі пожежі. Пріоритетність послуг протипожежного захисту є запобіжним кроком на шляху до безпеки та готовності в будь-якій будівлі, забезпечуючи спокій як мешканцям, так і зацікавленим сторонам.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Генеральний план

Пожежне депо передбачене для будівництва в м. Києві по вул. Юрія Кондратюка між перехрестями з вулицею Петра Калнишевського і з проспектом Маршала Рокосовського (Рисунок 1).

Лист

10

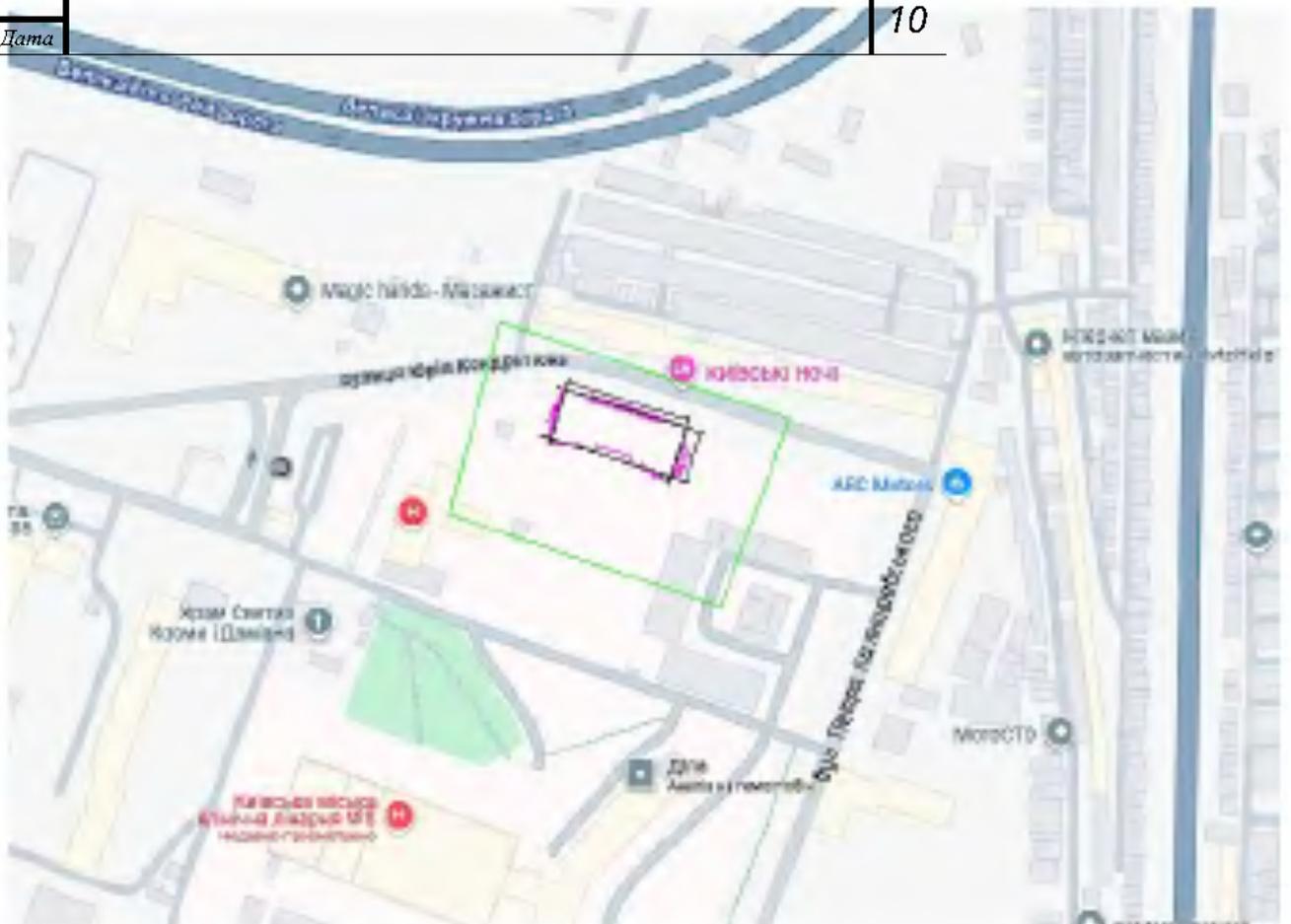


Рисунок 1 – Ситуаційний план

Розміщення будинку на земельній ділянці відповідає містобудівним, екологічним, протипожежним, санітарним нормам і здійснюється згідно з вимогами ДБН Б.2.2-12 [Error: Reference source not found], ДБН В.2.3-4 [Error: Reference source not found], ДБН В.2.3-5 [Error: Reference source not found], ДСП 173 [Error: Reference source not found], ДСН 239 [Error: Reference source not found], а також відповідними наказами [Error: Reference source not found].

Площа земельної ділянки для розміщення будинку приймається відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12 [Error: Reference source not found] з урахуванням ДСП 173 [Error: Reference source not found].

Основний вхід до комплексу розташований з боку скверу і орієнтований на північний схід.

			Під'їзд автомобільного транспорту здійснюється по існуючих міських	Дист
кум	Підпис	два	дорогах з асфальтобетонним покриттям.	11

Територія пожежного депо має два виїзди. Ширина воріт на в'їзді (виїзді) 4,5 м. Паркан запроектовано заввишки 2м.

Проїжджа частина вулиці і тротуар проти виїзний площі пожежного депо обладнаний світлофором і світловим покажчиком з акустичним сигналом, що дозволяє зупиняти рух транспорту і пішоходів під час виїзду пожежного автомобіля з гаража. Включення вимикання світлофора передбачається дистанційно з пункту зв'язку частини

Проектом передбачається впорядкування прилеглої території. Влаштування дорожнього покриття - тротуарною плиткою, в одному рівні (проїжджої частини і тротуару).

Рельєф місцевості спокійний. Вертикальне планування вирішене способом проектних горизонталей. 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 дощової та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розподілений за рахунок запроектованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

Для збереження родючого шару ґрунту, перед початком будівництва проводиться зрізання шару ґрунту з подальшим його поверненням на дворову територію.

Планування зелених насаджень пов'язане з розміщенням інженерних комунікацій і є складовою частиною об'ємно планувального рішення забудови ділянки. Для озеленення прийнято стандартний посадковий матеріал у

відповідності з асортиментом місцевих плодорозсадників. По контуру ділянки, вдовж огорожі висаджені декоративні та вічнозелені дерева. Будівля обсаджена кущами рядової посадки. Також передбачено улаштування трав'яних газонів парникового типу.

Розробляється впорядкування дворової території. Рішення по

		генеральному плану представлені на кресленні.	Лист
к	Підпис	Дата	12

Генплан розробляється з детальним зображенням всіх проїздів, доріжок, озеленення та благоустрою з урахуванням функціонального, або технологічного зв'язку будівлі з іншими спорудами, її орієнтацією по сторонах світу. Забезпечена можливість проїзду пожежних машин.

1.2. Об'ємно-планувальне рішення

Будівля має розміри в плані 60,0×24,6 м. Висота будівлі складає 25,60 м. Будівля складається з шести поверхів. Для вертикального сполучення між поверхами передбачені сходові клітки. При розробці плану проекту враховані технологічні вимоги перебування людей та обслуговуючого персоналу в будівлі.

Ширина коридорів на шляхах руху особового складу чергової зміни по тривозі 1,4 м. Пункт зв'язку в пожежному депо розташовується праворуч, а пост технічного обслуговування ліворуч від приміщення пожежної техніки по ходу виїзду автомобілів. Висота поверху де розташовується пожежне депо складає 6 м. Висота наступних поверхів складає 3,0 м.

Пункт зв'язку має природне освітлення і розташовується суміжно з приміщенням пожежної техніки. У перегородці яка їх розділяє передбачене вікно розміром 1,2×1,5 м на відстані 0,6 м від підлоги, яке обладнано пристосування для видачі путівок.

До складу санітарно-побутових приміщень входять гардеробні, туалети, приміщення для паління, приміщення для обігрівання чи охолодження продуктів.

Основні входи до будівлі мають зручні підходи, та оптимальні розміри, які враховують можливості всіх розрахункових категорій відвідувачів. Для інвалідів один з основних входів обладнаний пандусом, він захищений від атмосферних опадів, та перед ним влаштована площадка з дренажем. Для поліпшення протипожежних заходів виходи з будівлі прийняті з трьох сторін..

Ширина проходів, коридорів, як шляхи евакуації прийняті 1,4 м. Ширина евакуаційних виходів з приміщень і коридорів на сходову клітку прийнята 0,9 м. В будівлі запроєктована автоматична пожежна сигналізація.

Площа вестибюля прийнята з розрахунку 0,2 м² на одного працюючого в найбільш численній зміні, але не менше 18 м². Також передбачені приміщення для зберігання, очищення і сушіння прибирального інвентарю.

Таблиця 1. Експлікація приміщень першого поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат.* приміщення
101	Гараж-стоянка	656,34	
102	Майстерня технічного обслуговування	21,39	
103	Кабінет безпеки руху	13,04	
104	Акумуляторна	15,73	
105	Комора Інструменту та запчастин	5,43	
106	Приміщення фізпідготовки	52,26	
107	Роздягальня	15,46	
108	Тамбур	4,32	
109	Комора прибирального інвентаря	2,03	
110	Приміщення для зберігання компресорів	6,02	
111	Комора миючих засобів	1,23	
112	Вестибюль	15,66	
113	Тамбур	2,33	
114	Тамбур	1,66	
115	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,58	

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат.* приміщення
116	Приміщення для зберігання технічних рукавів	8,52	
117	Шахта для сушіння пожежних рукавів	12,56	
118	Приміщення для сушіння одягу	3,63	
119	Сміттезбірна камера	8,48	
120	Ремонт пожежних рукавів	14,08	
121	Приміщення для скатування пожежних рукавів	14,39	
122	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
123	Шлюз	2,09	
124	Пункт зв'язку частини	18,72	
125	Кімната відпочинку зв'язківців	10,56	
126	Шлюз	3,84	
127	Кабінет начальника частини	19,81	
128	Приймальна	9,98	
129	Кабінет заступника начальника частини	11,1	
130	Комора майна	1,7	
131	Статична	8,26	
132	Санвузол жіночий	1,85	
133	Санвузол чоловічий	1,86	
134	Зона для спуску	13,28	
135	Тамбур-шлюз	5,66	
136	Електрощитова для гаражу	12,38	
137	Венткамера припливна для адмінблоку №1	21,27	
138	Електрощитова для адмінблоку №1	8,81	
139	Сміттезбірна камера	8,05	
140	Коридор	34,26	
141	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,56	
142	Вестибюль	16,7	
143	Тамбур	3,59	
144	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,58	

Лист

14

кум

Підпис

Дата

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат.* приміщення
145	Вестибюль	11,21	
146	Тамбур	3,59	
147	ліфтовий хол	2,78	
148	Колясочна	6,91	
149	Переддушова	2,55	
150	Душова	3,4	
151	Санвузол	2,86	
152	Навчальна башта	15,34	
153	Приміщення інвентарю	9,96	
154	Комора прибирального інвентарю	2,04	
155	Шлюз	3,24	
156	Вентшахта	2,55	
157	Тех. ниша №1 системи опалення адміністративної частини	3,12	
158	Тех. ниша №2 системи опалення адміністративної частини	3,9	
159	Приміщення прибиральної техніки	5,14	
160	Тамбур	2,8	
161	Косподарча комора	8,56	
301	Тераса	23,85	
302	приміщення для розігріву їжі	15,29	
303	Приміщення для мийки посуду	13,9	
304	Приміщення для зберігання їжі	8,53	
305	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
306	Приміщення для прийому їжі	19,25	
307	Приміщення громадських організацій	63,26	
308	Кімната відпочинку №2	55,94	
309	Кімната відпочинку №1	61,48	
310	Гардеробна	2,69	
311	Кабінет начальника караулу	22,76	

Лист

15

кум

Підпис

Дата

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат.* приміщення
312	Тераса	23,85	
313	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
314	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
315	Санвузол	5,41	
316	Приміщення для куріння	9,73	
317	Кімната відпочинку №3	71,09	
318	Кімната відпочинку №4	68,33	
319	Гардероб	13,45	
320	Гардероб	12,3	
321	Гардероб	12,3	
322	Гардероб	12,3	
323	Пральня	7,38	
324	Переддушова	8,55	
325	Душова	8,41	
326	Умивальня	31,5	
327	Санвузол	4,86	
328	Санвузол	4,74	
329	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
330	Навчальна башта	16,47	
331	Комора прибирального інвентаря	2,35	
332	Технічна ніша №2 системи опалення адмін. частини	3,15	
333	Комора	1,13	
334	Технічна ніша №2 системи опалення адмін. частини	3,75	
335	Коридор	97,05	
336	Зона холу	26,44	
337	Коридор	58,42	
338	Комора прибирального інвентаря	3,53	
339	Тамбур	1,65	

Лист

16

кум

Підпис

Дата

1.3. Конструктивне рішення

Будівля відноситься до споруд громадського призначення напівкаркасного типу.

Основні елементи будівлі

к/м	Підпис	Дата	Лист
			17

Фундаменти.

Оскільки будівля є напівкаркасною прийнято два типи фундаментів. Під колони першого поверху використовуються збірні залізобетонні стовбчасті фундаменти які виготовляються з бетону класу C12/15 і армуються арматурою класу A240 і A400 по ДСТУ 3760 [Еггор: Reference source not found]. Під несучі стіни запроектовано стрічкові фундаменти на пальовій основі де в якості ростверку по оголовку паль використовують монолітну залізобетонну стрічку із бетону класу C12/15 армовану арматурою класів A400, A240 і B500. По монолітній смузї укладаються бетонні блоки стін підвалів по ДСТУ Б В.2.6-108:2010 з замонолічуванням швів між ними бетоном класу C8/10.

Стіни.

Зовнішні стіни в будівлі запроектовані із глиняної звичайної цегли марки 100 та 75 на розчині марки 50 товщиною 510 мм. Для підвищення теплозахисних характеристик кладка стін виконана колодязною з заповненням теплоізоляційними матеріалами прошарків (див теплотехнічний розрахунок). Перегородки запроектовані цегляні із цегли марки 75 на розчині марки 25.

Каркас.

Будівля запроектована напівкаркасною. Монолітні залізобетонні колони, які розташовані на першому поверсі будівлі виконуються з бетону класу C20/25 і армуються арматурою A400, A240.

Гідроізоляція

Передбачена горизонтальна по верхньому обрізу фундаменту із цементно-піщаного розчину складу 1:2 та двома шарами гідроізолю. На бітумній мастиці.

Перекрыття та покриття

Перебачено монолітне безбалкове із бетону, класу C20/25 і армуються арматурою А400 і А240.

Покрівля

В будівлі використовуються два типи покрівлі. Та , що експлуатується виконується з покриттям із керамічної плитки з посиленою гідроізоляцією трьома шарами руберойду на бітумній мастиці. Також в будівлі запроектовано покрівля з покриття з метало черепиці типу «Монтерей» по дерев'яним латам, які виконуються з бруса 60×60 мм з кроком 300 мм. Під покрівлю з метало черепицю влаштовуються крокви із бруса перерізом 150×75 мм між кроквами укладається утеплювач фірми «ROCKWOOL».

Східцеві елементи

Прийняті збірними із залізобетонних сходових маршів та площадок по серіям 1.241 та 1.242. Евакуаційні сходи збірні металеві на окремому фундаменті.

Підлога.

Передбачена в даній будівлі, представлена на листах графічної частини.

Віконне та дверне заповнення

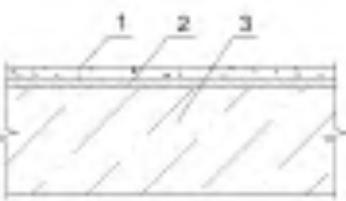
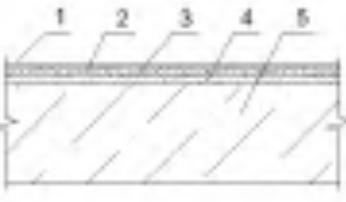
Приведене на листах графічної частини. Для підвищення теплозахисних характеристик будівлі віконне засклення прийняте тришаровим. Вікна виконуються з металопластіку, двері Індивідуальні, дерев'яні, канадського виробництва. Зовнішню обробку будівлі дивися в паспорті зовнішньої обробки. Проектом передбачається енергозберігаючі заходи. Установка віконних блоків з потрійним склінням.

1.4. Внутрішнє та зовнішнє опорядження

Внутрішня поверхня стін оштукатурена поліпшеною вапняно цементною штукатуркою з подальшим вапняним пробілюванням та олійним і водоемульсійним пофарбуванням окремих ділянок стін та стелі. В окремих кімнатах виконується облицювання стін гранітною плиткою З зовні поверхня на поверхню стін оштукатурена та покривається водоемульсійною фарбою.

Внутрішня обробка приміщень - високоякісна штукатурка, шпаклівка з подальшим забарвленням водно-дисперсійними фарбами світлих тонів.

Таблиця 2. Експлікація підлог

Найменування приміщення	Схема підлоги	Тип підлоги	Елементи підлоги і її товщина
1	2	3	4
Салонувзли.	Керамічні плитки 	1	1 - покриття з плиток – 10мм; 2 - прошарок із клеючої суміші CeresitST19 – 15мм; 3 - звукоізоляція – 30мм; 4 - плита перекриття – 220мм.
Приміщення коридорів, холи	Мозаїчно-бетонні (терраццо): по плиті перекриття 	2	1 - верхній шар покриття із мозаїчного бетону (терраццо) – 25мм; 2 - бетон класу С12/15 – 20мм; 3 - плита перекриття – 220мм.
Кабінети персоналу	Лінолеум 	3	1- покриття із лінолеуму на мастиці – 5мм; 2 - стяжка з легкого бетону С8/10 – 50мм; 3 - пергамін 4 - звукоізоляція сіпорбетон – 40мм; 5 - плита перекриття – 220мм.

1.5. Інженерно-технічне обладнання

Опалення

Теплопостачання здійснюється від міської системи опалення.

Опалення проектується водяне. Система опалення з нижнім горизонтальним розведенням магістральних трубопроводів, і з вертикальними двохтрубними стояками. Опалювальні прилади - радіатори сталеві КОРАДО.

Трубопроводи систем опалення виконані зі сталевих водогазопровідних труб за ДСТУ 3262.

Антикорозійний захист сталевих трубопроводів передбачається олійною фарбою в 2 шари по ґрунту ГФ-021 в 1 шар.

Теплова ізоляція трубопроводів системи опалення й тепlopостачання прийнята ISOVER товщиною 50 мм, покривний шар – склопластик рулонний.

Трубопроводи в місцях перетинання внутрішніх стін і перегородок прокладати в гільзах сталевих труб діаметром на 2 сортаменти більше діаметра проектного трубопроводу. Краї гільз повинні бути на одному рівні з поверхніми стін і перегородок. Закладення зазорів і отворів варто передбачати діаметром із мінеральної вати на всю довжину футляра.

20

Водопостачання і каналізація

Водопостачання і каналізація відповідно до технічних умов ДКП «Міськводоканал». Точка підключення водопроводу - від міської водогінної мережі Д100 мм. Точка підключення каналізації до міської каналізаційної мережі Д400 мм. Система господарсько-побутового водопроводу прийнята із пластмасових труб. Системи господарсько-побутової каналізації й водостоку запроектовані із пластмасових труб.

Енергозабезпечення

По ступеню надійності електропостачання об'єкт відноситься до II категорії, за винятком аварійного освітлення, електроприймачів протипожежних пристроїв, комп'ютерного устаткування, що відносяться до особливої категорії.

Електропостачання об'єкту передбачається від проектованої ТП по двох взаємнорезервованим кабельним.

Для споживачів особливої категорії і частини споживачів I категорії передбачається установка автономного джерела живлення (ДЭС).

Передбачаються наступні види освітлення :

- робоче,
- аварійне (евакуаційне),
- ремонтне (36 В).

Як джерела світла приймаються світильники з люмінесцентними лампами в основних приміщеннях і з лампами розжарювання - в допоміжних приміщеннях.

Управління робочим освітленням передбачається по місцю, аварійним (евакуаційним) освітленням, - як по місцю, так і з щитів ЩАО.

Управління освітленням входів виконується вимикачами з внутрішніх приміщень (тамбурів).

Підключення комп'ютерів передбачається через блоки штепсельних

		розеток із заземлюючим контактом.	Лист
кум	Підпис	Дата	21

Передбачається автоматичне відключення систем вентиляції і кондиціонування при пожежі.

Сервер і комп'ютерне устаткування серверної мають бути під'єднані до зовнішнього контуру заземлення з опором заземлюючого пристрою не більше 2 Ом.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.

Будинок пожежного ДЕПО розташований в м. Києві. У відповідності до ДБН В.1.2-2-2006 район будівництва відноситься до 5-го району за сніговим навантаженням з характеристичним значенням снігового навантаження і 1-го району за вітровим навантаженням з характеристичним значенням вітрового навантаження.

22

Будинок пожежного ДЕПО є шестиповерховою каркасною будівлею з цегляними несучими стінами і залізобетонним каркасом та збірними залізобетонними перекриттями. Просторова жорсткість будівлі забезпечується за рахунок горизонтального диску перекриття і сходових клітин. Фундаменти в будівлі прийняті пальові. Висота поверху складає 3,0 м.

До розрахунку в будівлі прийняті багатопустотна плита перекриття розміром 6,0×1,5 м, і елементи пального фундаменту.

2.1. Розрахунок фундаменту.

Характеристики місця будівництва

Будівельний майданчик розташований у м. Києві. Кліматичний район будівництва ПІВ.

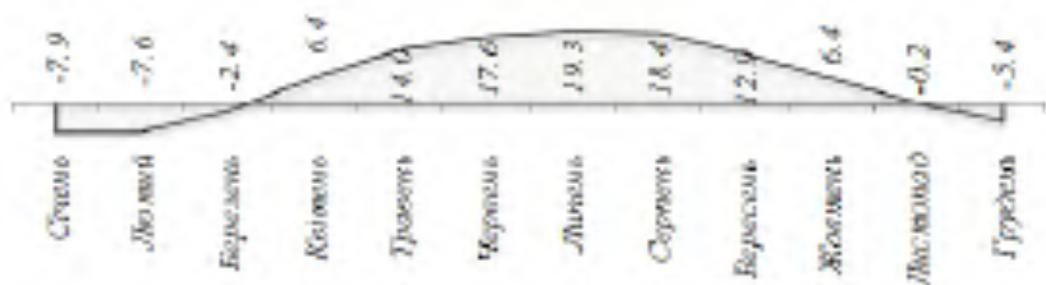


Рисунок 2 - Середня температура зовнішнього повітря по місяцях

Сніговий район у відповідності до ДБН В.1.2-2 [5] - 5. Нормативна вага снігу на горизонтальну поверхню становить 1550 Па. Вітровий район у відповідності до ДБН В.1.2-2 [5] - 1. Нормативний тиск вітру 370 Па.

Фізико-механічні властивості приймаємо у відповідності до виданого завдання. Фізико-механічні властивості ґрунтів наведені в таблиці 3.

Характеристика споруди

Клас будівлі за ступенем відповідальності II. Функціональне призначення

будівлі – пожежне ДЕПО з житловим будинком. Будівля каркасна. Розміри
будівлі в плані м. Кількість поверхів – 6. Висота будівлі 23. Відношення довжини будівлі до висоти

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику

Найменування і позначення ґрунтів

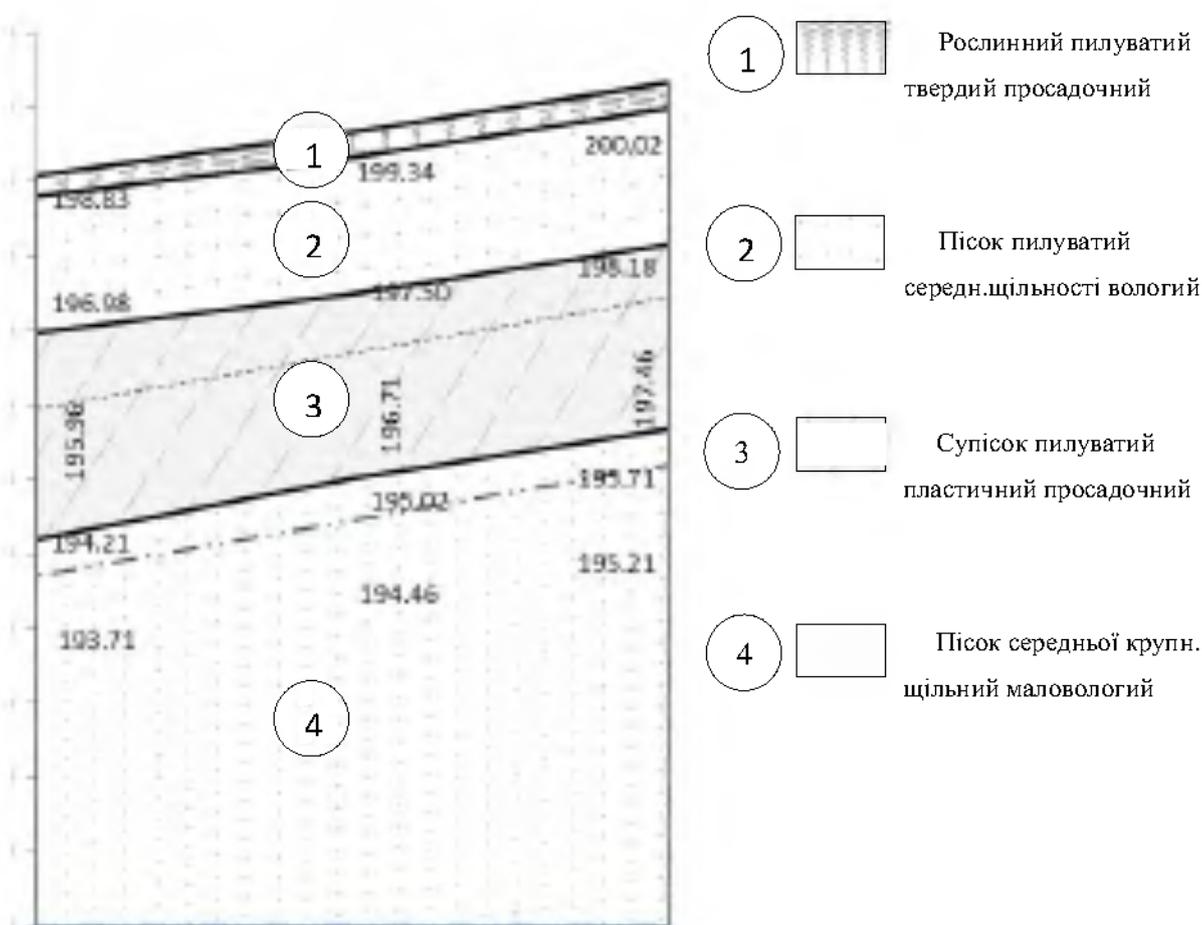


Рисунок 3 - Інженерно-геологічний розріз 1-1

Визначаємо розрахункові будівельні властивості ґрунтів для розрахунків основ та фундаментів за I та II граничними станами у відповідності з п.п. 7.3 ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти».

Розрахунки основ та фундаментів за I та II групах граничних станів виконуємо із використанням розрахункових значень характеристик ґрунтів

		основ , що визначаються за формулою (7.1) ДБН В.2.1-10-2009 [Error: Reference source not found]	25
кум	Підпис	дата	

де – нормативне значення характеристики;

– коефіцієнт надійності по ґрунту.

Коефіцієнт надійності по ґрунту при обчисленні розрахункових значень характеристик ґрунтів слід визначати згідно з додатком В (В.6-В.7) ДБН В.2.1-10 [Error: Reference source not found].

Розрахункові значення характеристик ґрунтів у цьому випадку слід приймати при значеннях коефіцієнтів надійності по ґрунту:

- у розрахунках основ за деформаціями $\gamma_g = 1$

- у розрахунках основ за несучою здатністю:

для питомого зчеплення $\gamma_{g(c)} = 1,5$

для кута внутрішнього тертя

пісків $\gamma_{g(\phi)} = 1,1$; глинистих ґрунтів $\gamma_{g(\phi)} = 1,15$

Таблиця 4 - Нормативні і розрахункові значення будівельних властивостей ґрунтів

Нормативні і розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку по деформаціях (II група граничних станів), позначення, одиниці виміру	Нашарування ґрунтів / потужність			
	ПЕ-1	ПЕ-2	ПЕ-3	ПЕ-4
Питома вага γ_{II} , кН/м ³	0.30	1.84	2.58	10.00
Питома вага часток ґрунту γ_s , кН/м ³	14.30	18.11	15.11	18.76
Природна вологість $W_{д.о.}$	27.00	26.80	26.97	26.65
Вологість при повному водонасиченні $W_{sat,д.о.}$	0.10	0.19	0.16	0.08
Питоме зчеплення C_{II} , КПа				
Кут внутрішнього тертя	1.00	3.00	20.00	3.00
	11.00	29.00	20.00	38.00

Нормативні і розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку по деформаціях (II група граничних станів)			Нашарування ґрунтів / потужність				
			ПЕ-1	ПЕ-2	ПЕ-3	ПЕ-4	
Фл, °			0.30	1.84	2.58	10.00	
Модуль загальної деформації:							
у природньому стані E, Мпа			29.16	10.78	11.63	39.20	
у замкломому стані $S_R=1E$, Мпа			Рекультивація	8.14	2.46	14.15	
			ція		Лист		
			Коефіцієнт фільтрації Kf, м/сут	0.80	0.5	8.E-04	2.9
кум	Підпис	Датум	Число пластичності $I_p=W_L-W_p$, д.о.	0.05	відсутнє	26	0.02
Показник текучості $I_L=(W-W_p)/I_p$, д.о.			-0.20	відсутній	0.91	відсутній	
Коефіцієнт пористості $e=(Y_s(1+W)/Y)-1$, д.о.			1.08	0.76	1.06	0.53	
Питома вага сухого ґрунту $Y_d=Y/(1+W)$, кН/м ³			13.00	15.22	13.07	17.37	
Ступінь вологості $S_R=Y_s*W/(e*Y_w)$, д.о.			0.25	0.67	0.39	0.40	
Питома вага ґрунту при ступені вологості $S_R=1$ $Y_{sat}=(Y_d/(1+W))8(1+e*10/Y_s)/(1+e)$, кН/м ³			18.19	19.54	18.23	20.85	
Питома вага ґрунту ніжче РГВ $Y_{sb}=(Y_s-Y_w)/(1+e)$, кН/м ³			8.19	9.54	8.23	10.85	
Відносна просадочність при тискові P, Мпа:							
0.05			-	-	0.0043	-	
0.10			-	-	0.0092	-	
0.15			-	-	0.0147	-	
0.20			-	-	0.0245	-	
0.25			-	-	0.0352	-	
0.30			-	-	0.0496	-	
Початковий тиск просадочності P_{sl} , Мпа:			-	-	0.1071	-	

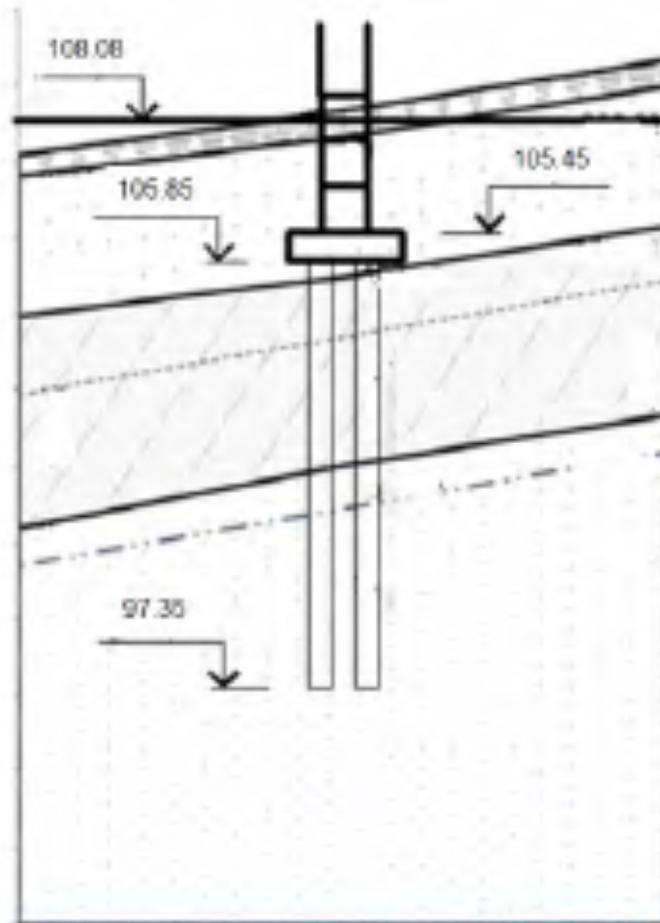
Розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку міцності та стійкості ґрунтів основи (I група граничних станів)		Нашарування ґрунтів / потужність			
		ПЕ-1	ПЕ-2	ПЕ-3	ПЕ-4
Питома вага Y_1 , кН/м ³		7.15	9.06	7.55	9.38
Питома зв'язування C_1 , КПа		0.67	2.00	13.33	2.00
Кут внутрішнього тертя ϕ_1 , °		9.57	26.36	17.39	34.55
Розрахунковий опір ґрунту (табл.Е.1-Е.5) для фундаментів шириною $b=1$ м і з глибиною		Рекультивація	0.150	0.300	0.500

Розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку міцності та стійкості ґрунтів основи (I група граничних станів)			Нашарування ґрунтів / потужність			
			ПЕ-1	ПЕ-2	ПЕ-3	ПЕ-4
закладання $d=2\text{м}$ природньої вологості R_0 , МПа			0.30	1.84	2.58	10.00
Розрахунковий опір ґрунту (табл.Е.1-Е.5) для фундаментів шириною $b=1\text{м}$ і з глибиною закладання $d=2\text{м}$ при ступені вологості $S_R=1$ R_0 , МПа			Рекультивация	0.100	0.144	0.500
к	Підпис	Дата	Лист 27			

Вибір глибини закладання ростверку

Вибір глибини закладання ростверку

Глибина закладання ростверку вибирається з урахуванням глибини підвальної частини, глибини промерзання ґрунту і мінімальної висоти плити ростверку. З урахуванням усіх перелічених умов приймаємо глибину закладання ростверку $h_p = 1,5\text{ м}$.



Визначення несучої здатності палі

Розрахункова довжина палі визначається з урахуванням конструкції з'єднання палі з ростверком. Для буро набивних паль стандартна довжина паль відсутня, а її довжина визначається лише геологічними умовами будівництва.

Розміри перерізу палі становлять $\varnothing 300$ мм.

Позначка низу палі становить 97,35 м (-10,73 м) Лист

Несуча здатність буро набивної палі визначається за формулою: 28

$$F_d = \gamma_c \gamma_{cR} R A$$

де γ_c – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті ($\gamma_c = 1$);

A – площа обпирання на ґрунт палі;

R – розрахунковий опір під подошвою палі, залежить від довжини палі і ґрунту. ($R = 3700$ кПа);

γ_{cR} – коефіцієнти умов роботи ґрунту.

$$F_d = 1 \cdot 1 \cdot 8350 \cdot \left(\pi \cdot \frac{0,3^2}{4} \right) = 590,2 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження на палю

Навантаження на фундамент визначаємо в табличному вигляді. До розрахунку приймаємо фундамент під колону.

Таблиця 5 - Навантаження на фундамент

№	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Нормативне навантаження, кН	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН
1. Покриття					
1	Металочерепиця	0.045	1.215	1.2	1.458
2	Лати із брусів 60×60 мм з кроком 300 мм	0.06	1.62	1.2	1.944
3	Кроква 150×75 з кроком 0.8 м	0.07	1.89	1.2	2.268
4	Утеплювач ROCKWOOL товщиною 150 мм	0.285	7.695	1.2	9.234
5	Паробар'єр	0.005	0.135	1.2	0.162
6	Підшивка	0.125	3.375	1.1	3.7125
	Разом навантаження від покриття		15.93		18.7785

№	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Нормативне навантаження, кН	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН
2. Перекриття					
	Лінолеум на теплоізолюючій підоснові	0.06	1.62	1.2	1.944
1	ГОСТ 1808-80		Лист		
	Прошарок із клею будівельного Бустілат-3	0.01	29.27	1.2	0.324
	Мальва				
3	Стяжка порізована із цементно-піщаного розчину двошарова	0.045	1.215	1.2	1.458
4	Монолітне переkritтя	3	81	1.1	89.1
	Разом навантаження від переkritтя		84.105		92.826
	Тимчасове навантаження на переkritтя				
	Корисне навантаження (2 адміністративний поверх)	2	54	1.2	64.8
	Корисне навантаження (3-6 житлові поверхи)	1.5	40.5	1.3	52.65
	Разом навантаження від переkritтів 2-6 поверхів		636.525		739.53
3. Стіна (2-6 поверхи)					
1	Цегляна кладка		593.03	1.1	652.333
2	Оштукатурення цементно-піщаним розчином М25		66.1	1.2	79.32
	Разом стіна		659.13		731.653
3. Каркас (1 поверх)					
1	Монолітна залізобетонна колона перерізом 300×300 мм		13.5	1.1	14.85
2	Металева балка		5.55	1.05	5.8275
	Разом стіна		19.05		20.6775
4. Тимчасове навантаження					
1	Тимчасове снігове навантаження	1.55	41.85	1.14	47.71
	Всього навантаження на фундамент		1372,49		1558,35

Розрахункове допустиме навантаження на палю з урахуванням коефіцієнту надійності

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{590,2}{1,4} = 421,6 \text{ кН}$$

Кількість палей в куці визначаємо з формули

$$n = \frac{N}{F_d} = \frac{1558,35}{421,6} = 3,7$$

В результаті розрахунку приймаємо 4 палі.

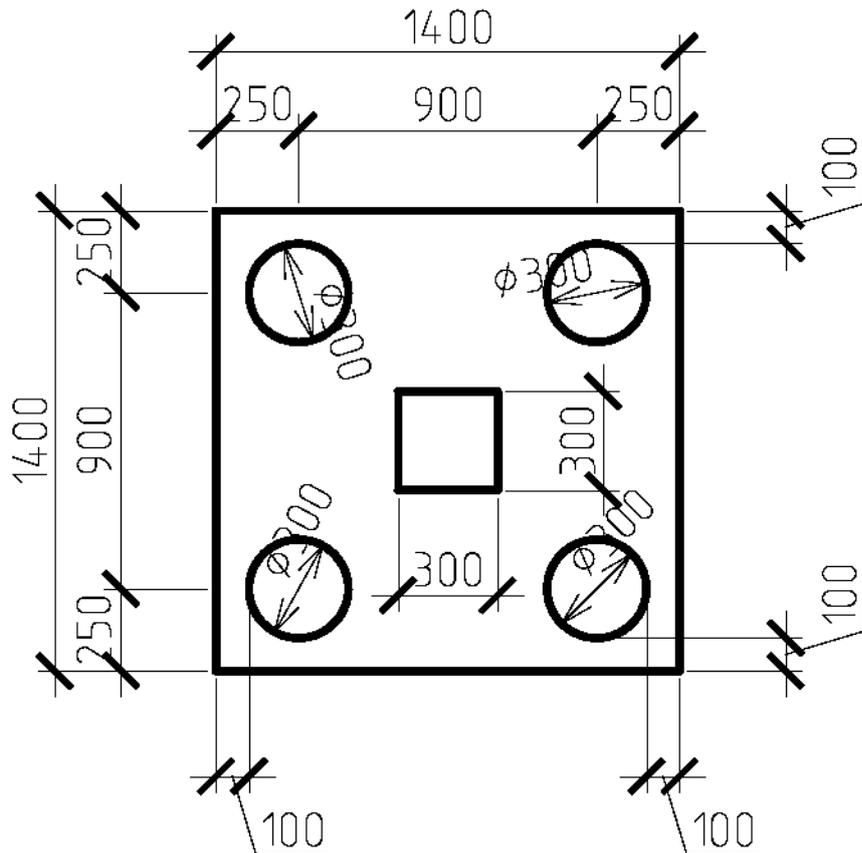
Конструювання ростверку

Конструювання ростверків виконують з урахуванням наступних положень:

			- розміри в плані слід визначати виходячи з мінімально припустимої відстані між палями $L_{min}=3d$;	30
к	Підпис	Дата		

- максимальна відстань між палями, яка забезпечує сумісну дію палей у куці з підвищеною несучою здатністю, якщо вона не лімітується розмірами надфундаментної конструкції $L_{max}=6d$;
- відстань від крайньої грані палі до краю ростверку 100 мм

Виходячи із зазначених параметрів приймаємо розміри ростверку 1400×1400 мм.



2.2. Конструктивний розрахунок сходового маршу

Сходовий марш ребристої конструкції з фризовими ступенями та накладними проступями з важкого бетону класу по міцності на стиск С12/15 ($f_{cd}=8,5 \cdot 0,9=7,65 \text{ МПа}$). Початковий модуль пружності бетону, який підданий тепловій обробці $E_{cm}=23000 \text{ МПа}$. Для армування сталь класу А400 ($f_{yd}=365 \text{ МПа}, E_s=210000 \text{ МПа}$) та класу А240с $\varnothing 5,5$ и $\varnothing 6$ мм

		$(f_{yd}=225 \text{ МПа}, f_{ywd}=170 \text{ МПа}, E_s=210000 \text{ МПа})$.	Лист
кум	Підпис	Дата	31
До тріщиностійкості маршу вимоги 3 категорії.			

Таблиця 6 - Навантаження на сходовий марш

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Характеристичне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага маршу	3505	3855	1,1
Вага проступей	930	1023	1,1
Вага цементного розчину для влаштування проступей	180	198	1,1
Огородження та поручні	200	220	1,1
Всього	4815	5295	-
Тимчасове			
Короткочасне	2000	2400	1,2
Всього	6815	7695	-

Ухил маршу характеризується величинами:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{16,5}{30} = 0,55$$

$$\cos \alpha = 0,876$$

Навантаження на 1 м довжини маршу:

$$\text{Розрахункове повне } q = 7695 \cdot 1,2 \cdot 0,876 = 8089 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 8,089 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$\text{Нормативне повне } q_n = 6815 \cdot 1,2 \cdot 0,876 = 7164 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 7,164 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$\text{Нормативне експлуатаційне } q_{nl} = 4815 \cdot 1,2 \cdot 0,876 = 5061 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 5,061 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$\text{Нормативне короткочасне } q_{nsh} = 2000 \cdot 1,2 \cdot 0,876 = 2102 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 2,102 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Розрахунковий прольот при довжині площадки спирання $c=9 \text{ см}$

$$l_0 = l - \frac{2}{3}c = 391,3 - \frac{2}{3} \cdot 9 = 385,3 \text{ см}$$

Зусилля від розрахункового навантаження:

Момент згину

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{8,089 \cdot 3,853^2}{8} = 15,01 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$V = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{8,089 \cdot 3,853}{2} = 15,58 \text{ кН}$$

к.ум.	Підпис	Дата		32

Зусилля від повного нормативного навантаження:

Момент згину

$$M_n = \frac{q_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{7,164 \cdot 3,853^2}{8} = 13,29 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$V_n = \frac{q_n \cdot l_0}{2} = \frac{7,164 \cdot 3,853}{2} = 13,80 \text{ кН}$$

Зусилля від експлуатаційного нормативного навантаження:

Момент згину

$$M_{nl} = \frac{q_{nl} \cdot l_0^2}{8} = \frac{5,061 \cdot 3,853^2}{8} = 9,39 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$V_{nl} = \frac{q_{nl} \cdot l_0}{2} = \frac{5,061 \cdot 3,853}{2} = 9,75 \text{ кН}$$

Зусилля від короткочасного нормативного навантаження:

Момент згину

$$M_{nsh} = \frac{q_{nsh} \cdot l_0^2}{8} = \frac{2,102 \cdot 3,853^2}{8} = 3,90 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$V_{nsh} = \frac{q_{nsh} \cdot l_0}{2} = \frac{2,102 \cdot 3,853}{2} = 4,05 \text{ кН}$$

Розрахунок міцності перерізів нормальних до повздовжньої осі елемента.

За розрахунковий переріз маршу приймають тавровий переріз висотою $h=18,7 \text{ см}$, шириною ребра $b_w=20 \text{ см}$, шириною полки $b_{eff}=120 \text{ см}$, товщиною полки $h_f=3 \text{ см}$.

Площа перерізу поздовжньої арматури визначаємо за методикою ДБН В.2.6-98 [Error: Reference source not found]:

При товщині захисного шару бетону $a=2\text{ см}$, робоча висота перерізу $d=18,7-2=16,7\text{ см}$

Визначаємо величину можливого згинального моменту для випадку

		повністю стиснутої полиці:	Лист
к/м	Підпис	Дата	33
		$M_f = f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot h_f \cdot (d - 0,5 \cdot h_f) = 0,765 \cdot 120 \cdot 3 \cdot (16,7 - 0,5 \cdot 3) = 4186\text{ кН} \cdot \text{см} > M = 1501\text{ кН} \cdot \text{см}$	

Нейтральна вісь знаходиться в межах полиці ($x \leq h_f$), а переріз розглядається як прямокутний розмірами $b_{eff} \times h$

Граничне значення відносної висоти стиснутої зони відповідає пружній деформації арматури ε_{so} :

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu,3}}{\varepsilon_{cu,3} + \varepsilon_{so}} = \frac{3,33}{3,33 + 2,29} = 0,59$$

По таблиці приймаємо $\alpha_R = 0,361$

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{1501}{0,765 \cdot 120 \cdot 16,7^2} = 0,058 < \alpha_R = 0,361$$

Достатньо одинарного армування.

За таблицею визначаємо $\zeta = 0,97$

Необхідна кількість арматури:

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot f_{yd} \cdot d} = \frac{1501}{0,97 \cdot 41,5 \cdot 16,7} = 2,23\text{ см}^2$$

Приймаємо $2\text{Ø}12\text{ A400C}$ з $A_s = 2,26\text{ см}^2$

Розрахунок міцності перерізів похилих до повздовжньої осі елемента.

Максимальна поперечна сила $V = 15,58\text{ кН}$

Розрахункова поперечна сила на відстані від грані опори $0,5h = 9,35\text{ см}$, $V_{Ed} = 14,82\text{ кН}$

З конструктивних вимог, а саме з умови мінімального поперечного армування $\rho_{w\min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{15}}{240} = 0,0013$ приймаємо поперечну арматуру $2\text{Ø}6$

A240C ($A_{sw}=0,57\text{ см}^2$), крок хомутів $s \leq 0,75d = 0,75 \cdot 16,7 = 12,52\text{ см}$. Приймаємо $s = 10\text{ см}$

Несуча здатність бетону

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} K \sqrt[3]{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}} \right] b_w \cdot d$$

Де $C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,3} = 0,1385$;

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{2,26}{20 \cdot 16,7} = 0,0068$$

Лист

34

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{16,7}} = 4,46 > 2 \text{ Приймаємо } K = 2$$

$$V_{Rd,c} = \left[0,1385 \cdot 2 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0,0068 \cdot 15} \right] \cdot 200 \cdot 167 = 20031\text{ Н} = 20,03\text{ кН}$$

$$V_{Rd,c} = V_{min} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \sqrt{f_{ck}} \cdot K^3 \cdot b_w \cdot d = \left(0,035 \cdot \sqrt{15 \cdot 2^3} \cdot 200 \cdot 167 \right) = 12806\text{ Н} = 12,81\text{ кН}$$

Приймаємо більше значення $V_{Rd,c} = 20,03\text{ кН}$

Несуча здатність поперечної арматури

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z \cdot f_{ywd} \cdot ctg \theta$$

де $z = 0,9d = 0,9 \cdot 16,7 = 15,03\text{ см}$

$$f_{ywd} = 170\text{ МПа}$$

$$\frac{V_{Ed}}{b_w \cdot d} = \frac{14820}{200 \cdot 167} = 0,44$$

За графіком визначаємо $ctg \theta = 3,36$ $tg \theta = 0,30$

$$V_{Rd,s} = \frac{0,57}{10} \cdot 15,03 \cdot 17 \cdot 3,36 = 48,94\text{ кН}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{ctg \theta + tg \theta} = \frac{1 \cdot 20 \cdot 15,03 \cdot 0,6 \cdot 0,765}{3,36 + 0,30} = 37,72\text{ кН}$$

Приймаємо $V_{Rd,s} = 37,72\text{ кН}$

Сумарна несуча здатність:

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 20,03 + 37,72 = 57,75\text{ кН} > V_{Ed} = 14,82\text{ кН}$$

Коефіцієнт поперечного армування

$$\rho = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot d} = \frac{0,57}{20 \cdot 16,7} = 0,0017 > \rho_{min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \sqrt{15}}{240} = 0,0013$$

Розрахунок по деформаціям.

Фактичне напруження в арматурі:

$$\sigma_s = \frac{f_{yd} \cdot [A_s]}{A_s} = \frac{225 \cdot 2,23}{2,26} = 222,3 \text{ МПа}$$

Деформації арматури:

$$\varepsilon_s = \frac{\sigma_s}{E_s} = \frac{222,3}{210000} = 0,00106$$

Деформації бетону:

			$x = d\xi = 16,7 \cdot 0,075 = 1,25 \text{ см}$	Лист
		при		35
кум	Підпис	Дата		

$$\varepsilon_{c(1)} = \frac{\varepsilon_s \cdot x}{d - x} = \frac{0,00106 \cdot 1,25}{16,7 - 1,25} = 0,0000858$$

$$\varepsilon_{c(2)} = \frac{\varepsilon_{c(1)} \cdot (h - x)}{x} = \frac{0,0000858 \cdot (18,7 - 1,25)}{1,25} = 0,001196$$

Кривизна

$$\frac{1}{r} = \frac{(\varepsilon_{c(1)} + \varepsilon_{c(2)})}{h} = \frac{0,0000858 + 0,001196}{18,7} = 6,85 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогин елемента

$$f = k_m l_0^2 \cdot \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \cdot 385,3^2 \cdot 6,85 \cdot 10^{-5} = 1,06 \text{ см}$$

Відносний прогин:

$$\frac{f}{l} = \frac{1,06}{385,3} = \frac{1}{363} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{200}$$

2.3. Конструктивний розрахунок сходової площадки.

Сходова площадка прийнята ребристої конструкції відповідно серії 1.252.1-4. Площадка виготовлена з важкого бетону класу по міцності на стиск С12/15 ($f_{cd} = 8,5 \cdot 0,9 = 7,65 \text{ МПа}$). Початковий модуль пружності бетону, який підданий тепловій обробці $E_{cm} = 23000 \text{ МПа}$. Для армування сталь класу А400 ($f_{yd} = 365 \text{ МПа}$, $E_s = 210000 \text{ МПа}$) та класу А240с $\varnothing 5,5$ и $\varnothing 6$ мм ($f_{yd} = 225 \text{ МПа}$, $f_{ywd} = 170 \text{ МПа}$, $E_s = 210000 \text{ МПа}$).

Таблиця 7 - Навантаження на сходову площадку

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Характеристичне	Розрахункове	

Постійне:			
Власна вага плити	2250	2475	1,1
Короткочасне	2000	2400	1,2
Всього	4250	4875	-

Сполучення плити з ребрами жорстке. Але враховуючі можливість перевірки ребер (поздовжніх), защемлення плити незначне, тому її можливо розглядати як вільно оперту.

			Лист
			36

Тоді момент згину

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{4875 \cdot 1,25^2}{8} = 952 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

При товщині захисного шару $a = 1,5 \text{ см}$, робоча висота перерізу

$$d = 7 - 1,5 = 5,5 \text{ см}$$

При відсутності попередньо напруженої арматури в стиснутій зоні площу арматури визначаємо наступним чином.

Визначається значення

Для прольотної частини вздовж цифрової осі

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} b d^2} = \frac{95200}{7,65 \cdot 100 \cdot 5,5^2 \cdot 100} = 0,4114$$

По таблиці визначаємо

$$\zeta = 0,7102$$

Визначаємо необхідну площу арматури

$$A_s = \frac{M}{\zeta f_{yd} d} = \frac{95200}{0,7102 \cdot 36,5 \cdot 22} = 6,67 \text{ см}^2$$

Приймаємо зварну сітку 2С $\frac{12 \text{ A } 400 - 150}{12 \text{ A } 400 - 150}$

Розрахунок лобового ребра.

Розрахунковий проліт ребра, вільно опертого на стіну

$$l_0 = 2,72 \text{ м}$$

В роботі ребра плита враховується як полка, яка розташована в стиснутій зоні.

Тоді розрахунковий переріз ребра має такі розміри: переріз висотою $h=33\text{ см}$, шириною $b=9,5\text{ см}$, ширина полки $b_{eff}=15\text{ см}$ товщина полки $b_w=7\text{ см}$, за розрахункову ширину верхньої стиснутої полки приймають менше з двох значень:

$$b_{eff}=0,5 \cdot 88,5+11=55,25\text{ см} \text{ або } b_{eff}=\frac{1}{6} \cdot 272+11=60\text{ см}, \text{ таким чином приймаємо}$$

			$b_{eff}=55,25\text{ см}$	Лист
кум	Підпис	Дата		37

Таблиця 8 - Навантаження на ребро

Вид навантаження	Навантаження		Коефіцієнт
	Характеристичне	Розрахункове	
Постійне:			
Власна вага ребра	898	988	,11
- маршу	9028	9931	1,1
Тимчасова на маршах	7500	9000	1,2
Всього	17426	19919	-
Вага плити	996	1095	1,1
Тимчасове навантаження на площадці	2200	2640	1,2
Всього	3196	3735	-

Довготривала частина нормативного навантаження

$$g_m = 898 + 9028 + 996 = 10922 \frac{\text{Н}}{\text{м}} = 10,9222 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Зусилля від повного розрахункового навантаження:

Момент згину

$$M = \frac{(q_1 + q_2) \cdot l^2}{2} - \frac{q_2 \cdot a^2}{6} = \frac{(19,916 + 3,735) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{3,735 \cdot 0,55^2}{6} = 25,37 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження

$$Q = \frac{q_1 \cdot l}{2} + \frac{q_2 \cdot (a+b)}{2} = \frac{19,916 \cdot 2,95}{2} + \frac{3,735 \cdot (0,55 + 1,85)}{2} = 33,74 \text{ кН}$$

Зусилля від нормативного навантаження:

Повного: момент згину

$$M_n = \frac{(q_{n1} + q_{n2}) \cdot l^2}{2} - \frac{q_{n2} \cdot a^2}{6} = \frac{(19,426 + 3,196) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{3,196 \cdot 0,55^2}{6} = 22,12 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$Q_n = \frac{q_{n1} \cdot l}{2} + \frac{q_{n2} \cdot (a+b)}{2} = \frac{19,426 \cdot 2,95}{2} + \frac{3,196 \cdot (0,55+1,85)}{2} = 29,44 \text{ кН}$$

Довготривалого момент згини

$$M_{nl} = \frac{(q_{nl1} + q_{nl2}) \cdot l^2}{2} - \frac{q_{nl2} \cdot a^2}{6} = \frac{(9,926 + 0,996) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{0,996 \cdot 0,55^2}{6} = 11,75 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$Q_{nl} = \frac{q_{nl1} \cdot l}{2} + \frac{q_{nl2} \cdot (a+b)}{2} = \frac{9,926 \cdot 2,95}{2} + \frac{0,996 \cdot (0,55+1,85)}{2} = 15,78 \text{ кН}$$

кум	Підпис	Дата

Лист

38

Короткочасного момент згини

$$M_{nsh} = \frac{(7,5 + 2,2) \cdot 2,95^2}{2} - \frac{2,2 \cdot 0,55^2}{6} = 10,37 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила

$$Q_{nsh} = \frac{7,5 \cdot 2,95}{2} + \frac{2,2 \cdot (0,55 + 1,85)}{2} = 13,65 \text{ кН}$$

Розрахунок міцності перерізів нормальних до поздовжньої осі елемента.

При захисному шарі $a = 3 \text{ см}$, робоча висота перерізу $d = 33 - 3 = 30 \text{ см}$.

$$M_f = f_{cd} b_{eff} h_f (d - 0,5 h_f) = 0,765 \cdot 55 \cdot 7 \cdot (30 - 0,5 \cdot 7) = 7805 \text{ кН} \cdot \text{см} = 78,05 \text{ кН} \cdot \text{м} > M = 25,37 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Тобто нейтральна вісь проходить в полиці

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{2537}{0,765 \cdot 55 \cdot 30^2} = 0,0670$$

Із додатку 1 $\zeta = 0,9651$

Необхідна кількість арматури:

$$A_p = \frac{M}{\zeta \cdot f_{yd} \cdot d} = \frac{2537}{0,9651 \cdot 36,5 \cdot 30} = 2,4 \text{ см}^2$$

за сортаментом приймаємо 2Ø14 А600С ДСТУ 3760:2019 з $A_s = 3,08 \text{ см}^2$

Розрахунок міцності перерізів похилих до повздовжньої осі елемента.

Максимальна поперечна сила $V = 33,74 \text{ кН}$

Розрахункова поперечна сила на відстані від грані опори $0,5h = 16,5 \text{ см}$,

$$V_{Ed} = 29,97 \text{ кН}$$

З конструктивних вимог, а саме з умови мінімального поперечного армування $\rho_{w\min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{15}}{240} = 0,0013$ приймаємо поперечну арматуру 2Ø6 А240С ($A_{sw} = 0,57 \text{ см}^2$), крок хомутів $s \leq 0,75 d = 0,75 \cdot 30 = 22,5 \text{ см}$. Приймаємо $s = 20 \text{ см}$

Несуча здатність бетону

			$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} K \sqrt[3]{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}}] b_w \cdot d_{\text{норм}}$
кум	Підпис	Дата	де $C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,3} = 0,1385$; 39

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{3,08}{9,5 \cdot 30} = 0,0108$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{30}} = 2,58 > 2 \text{ Приймаємо } K = 2$$

$$V_{Rd,c} = [0,1385 \cdot 2 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0,0108 \cdot 15}] \cdot 95 \cdot 300 = 19975 \text{ Н} = 19,98 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,c} = V_{\min} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \sqrt{f_{ck}} \cdot K^3 \cdot b_w \cdot d = (0,035 \cdot \sqrt{15} \cdot 2^3 \cdot 95 \cdot 300) = 10927 \text{ Н} = 10,93 \text{ кН}$$

Приймаємо більше значення $V_{Rd,c} = 19,98 \text{ кН}$

Несуча здатність поперечної арматури

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot ctg \theta$$

де $z = 0,9 d = 0,9 \cdot 30 = 27 \text{ см}$

$$f_{ywd} = 170 \text{ МПа}$$

$$\frac{V_{Ed}}{b_w \cdot d} = \frac{29970}{95 \cdot 300} = 1,05$$

За графіком визначаємо $ctg \theta = 3,0$ $tg \theta = 0,33$

$$V_{Rd,s} = \frac{0,57}{20} \cdot 27 \cdot 17 \cdot 3,0 = 39,24 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{ctg \theta + tg \theta} = \frac{1 \cdot 9,5 \cdot 27 \cdot 0,6 \cdot 0,765}{3,0 + 0,33} = 35,36 \text{ кН}$$

Приймаємо $V_{Rd,s} = 35,36 \text{ кН}$

Сумарна несуча здатність:

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 19,98 + 35,36 = 55,34 \text{ кН} > V_{Ed} = 29,97 \text{ кН}$$

Коефіцієнт поперечного армування

$$\rho = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot d} = \frac{0,57}{9,5 \cdot 30} = 0,002 > \rho_{\min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \sqrt{15}}{240} = 0,0013$$

Розрахунок за деформаціями.

Фактичне напруження в арматурі:

$$\sigma_s = \frac{f_{yd} \cdot [A_s]}{A_s} = \frac{225 \cdot 2,4}{3,08} = 175,3 \text{ МПа}$$

Деформації арматури:

$$\varepsilon_s = \frac{\sigma_s}{E_s} = \frac{175,3}{210000} = 0,00084$$

Лист

40

Деформації бетону:

при $x = d\xi = 30 \cdot 0,0871 = 2,61 \text{ см}$

$$\varepsilon_{c(1)} = \frac{\varepsilon_s \cdot x}{d - x} = \frac{0,00084 \cdot 2,61}{30 - 2,61} = 0,00008$$

$$\varepsilon_{c(2)} = \frac{\varepsilon_{c(1)} \cdot (h - x)}{x} = \frac{0,00008 \cdot (33 - 2,61)}{2,61} = 0,00093$$

Кривизна

$$\frac{1}{r} = \frac{(\varepsilon_{c(1)} + \varepsilon_{c(2)})}{h} = \frac{0,00008 + 0,00093}{33} = 2,82 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогин елемента

$$f = k_m l_0^2 \cdot \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \cdot 282^2 \cdot 2,82 \cdot 10^{-5} = 0,23 \text{ см}$$

Відносний прогин:

$$\frac{f}{l} = \frac{0,23}{282} = \frac{1}{1226} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{200}$$

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови будівельного виробництва

Будівельний майданчик, знаходиться в межах м. Києва. Відстань до найближчої залізничної станції 5 км, доставки залізобетонних конструкцій та

піску - 10 км.

Лист

к/м	Підпис	Дата

Забезпечення будівельними матеріалами та машинами здійснюється матеріально-технічною базою генерального підрядчика будівництва. 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, розосереджений за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

Рельєф ділянки пересічний, район будівництва відноситься до другого будівельно-кліматичного району.

Забезпечення будівельними матеріалами та машинами здійснюється матеріально-технічною базою генерального підрядчика будівництва.

3.2. Обґрунтування термінів будівництва

Нормативну тривалість будівництва визначено згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [14]. Будівлю пожежного депо можна віднести до офісних будівель, при цьому усереднений показник тривалості зведення об'єкта відповідно зазначених норм складає 8 місяців.

Таблиця 9 - Показники тривалості будівництва із таблиці ДСТУ

Об'єкт будівництва	Характеристика об'єкту	Усереднений показник тривалості, міс
Будівлі офісні 5-поверхові 5213 м ² загальної площі	Зі стінових кладочних матеріалів з панельним перекриттям	12
		Лист
		42

Окрім табличного визначення нормативної тривалості до усередненого показника відповідно формули (1) [14] тривалість можна уточнювати за формулою

$$T_6 = \frac{T_c \cdot K_1 \cdot K_2}{K_3}$$

$$K_1 = K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_{13}$$

$$K_{11} = 1,0; K_{12} = 1,0$$

$$K_{13} = 1 + (P_1 + P_2 + P_3)$$

P_1 – коефіцієнт, що враховує наявність поблизу будівельного майданчика існуючих будівель, наявність зелених насаджень, які не можуть бути видалені, стиснені умови складування матеріалів $P_1 = 0,48$

P_2 – коефіцієнт, що враховує наявність на території будівельного майданчика інженерних мереж $P_2 = 0$

P_3 – коефіцієнт, що враховує інтенсивність руху транспорту та пішоходів $P_3 = 0$

$$K_{13} = 1 + (0,48 + 0 + 0) = 1,48$$

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,48 = 1,48$$

K_2 – коефіцієнт, який враховує сукупність конструктивних особливостей будівлі (приймаємо $K_2 = 1,0$)

K_3 – коефіцієнт, який враховує прийняті організаційно-технологічні заходи (приймаємо $K_3 = 1,0$)

$$T_6 = \frac{12,0 \cdot 1,48 \cdot 1,0}{1,0} = 17,8 \text{ міс}$$

3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки

Таблиця 10 - Вибір методів виконання основних робіт, машин і механізмів на будівництві загальноосвітньої школи

№	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Посилання на норми і нормативи	тип, потужність, марка, основної машини	Спеціальні заходи до виконання робіт
1	2	3	4	5
1	<p>I. Підготовчі роботи</p> <p>1.1.Зрізування рослинного шару ґрунту бульдозером ДЗ-18</p> <p>1.2.Вертикальне планування бульдозером ДЗ-18.</p> <p>1.3.Проведення інженерних комунікацій, улаштування тимчасових доріг.</p> <p>1.4.Розміщення тимчасових адміністративно-побутових і складських приміщень.</p>	<p>ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013</p>	<p>1.Бульдозер ДЗ-18</p> <p>2.Бортові автомобілі ЗІЛ-130</p>	
2	<p>II. Підземна частина</p> <p>2.1.Розробка котловану здійснюється однокішшевим екскаватором ЕО-3322, як на транспорт, так і у відвал.</p> <p>2.2. Влаштування буронабивних паль</p> <p>2.3.Влаштування монолітних залізобетонних конструкцій підземної частини.</p> <p>2.4.Засипання ґрунту в траншеї виконується бульдозером ДЗ-18, а також вручну.</p> <p>2.5. Ущільнення ґрунту виконується пневмотрамбівками</p>	<p>ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013</p>	<p>1.Екскаватор ЕО-3322</p> <p>2.Бульдозер ДЗ-18</p> <p>3. Бурова установка Liebherr LB 16 unplugged</p> <p>4.Автомобільний бетононасос</p> <p>5.Пневмотрамбівки.</p> <p>6.Компресор</p>	
2.1	Надземна частина.	ДСТУ-Н Б	1.Баштовий кран КБ-	

1	2	3	4	5
	3.1.Влаштування монолітних несучих конструкцій надземної частини. 3.2.Ущільнення бетонної суміші виконується за допомогою голкового вібратора.	А.3.1-23:2013	403 2.Гілкови глибинний вібратор	
	3.3. Монтаж збірних конструкцій надземної частини			<i>Лист</i> 44
	3.4.Кладка стін і перегородок із газобетонних блоків і цегли. Подавання матеріалів, монтаж супутніх цегляній кладці збірних елементів виконується баштовим краном КБ-403. 3.5.При виконанні покрівельних робіт застосовується кран КБ-403. 3.6.При влаштуванні підлог застосовуються такі агрегати: віброрейка СО131А та затирочна машина СО-89А.			
	Опоряджувальні роботи. При штукатурних роботах застосовується станція СО-85. Малярні роботи виконуються за допомогою малярної станції СО-115А	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013	Штукатурна станція СО-85, малярна станція СО-115А	

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

Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів на будівництво Загальноосвітньої школи на 760 учнів в м. Жмерінка

Основа:	Показники:
1. Креслення архітектурно-будівельної частини проекту	1. Площа забудови 885,67 м ²
2. Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа 5213 м ²
3. Типові технологічні карти	3. Будівельний об'єм 20901,81 м ³

№ п/п	Шифр РЕКН-2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимір-ник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси			
					Трудомістк.		Машиноміс.	
					на один.	на об'єм	на один.	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Розділ 1. Земляні роботи								
1	E1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	7,64	9,93	75,87	60,8838	465,15
					<i>Лист</i>			
					45			
	E1-24-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м ³	1,64		-	25,2195	41,36
3	E1-163-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м ² з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 2	100м ³	2,35	396,1	930,84	-	-
4	E1-18-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,4 [0,35-0,45] м ³ , група ґрунтів 1	1000м ³	7,64	24,14	184,43	96,9391	740,61
5	C311-10	Перевезення ґрунту до 10 км	т	8404	-	-	0,161	1353,04
6	E1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3	1000м ³	7,64	5,64	43,09	8,3241	63,6
7	E1-19-2	Ремонт і утримування ґрунтових землевозних доріг на кожні 0,5 км довжини, група ґрунтів 2	1000м ³	7,64	-	-	5,3793	41,1
8	E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	5,86	22,1	129,51	91,5654	536,57
9	C311-10	Перевезення ґрунту до 10 км	т	6440	-	-	0,161	1036,84
10	E1-71-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м ³	5,06	-	-	6,613	33,46
11	E1-71-8	Додавати на кожні наступні 5 м переміщення ґрунту [понад 5 м] для засипки траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.], група ґрунтів 2	1000м ³	5,06	-	-	2,6452	13,38
12	E1-166-2	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м ³	8	165,24	1321,92	-	-
13	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м ³	8	18,36	146,88	5,1175	40,94
Розділ 2. Фундаменти								
14	E5-29-1	Улаштування буронабивних паль з бурінням свердловин	м ³	260,16	2,32	603,57	2,7222	708,21

к	Підпис	Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		обертальним [шнековим] способом у ґрунтах групи 1, діаметром до 600 мм, довжиною до 12 м								
15	Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,47	195,75	92	25,4989	11,98		
16	ЕД6-50-20	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад	100м3	1,17	149,3	174,68	2,9529	3,45		
		1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 1000				Лист				
						46				
кум	Підпис	Дата	ЕД6-63-1	Встановлення арматури	т	0,79	49,33	38,97	0,8128	0,64
				окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм до 6						
18	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	1,61	25,68	41,34	0,6854	1,1		
19	ЕД6-65-8	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600	100м3	1,17	49,1	57,45	24,939	29,18		
20	ЕД6-50-1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,1263	276,53	34,93	4,6206	0,58		
21	ЕД6-50-2	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 понад 3	100м3	0,0321	252,98	8,12	4,2381	0,14		
22	ЕД6-61-12	Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах вручну, маса елемента, кг до 20	т	0,16	22,67	3,63	0,765	0,12		
23	ЕД6-61-13	Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах вручну, маса елемента, кг понад 20 до 50	т	0,1	18,08	1,81	0,765	0,08		
24	ЕД6-61-14	Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах вручну, маса елемента, кг понад 50 до 100	т	0,055	16,59	0,91	0,765	0,04		
25	ЕД6-65-1	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,1263	69,6	8,79	39,474	4,99		
26	ЕД6-65-2	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Масиви, окремі фундаменти і	100м3	0,0321	61	1,96	33,354	1,07		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		плитні основи, об'єм конструкцій, м3 понад 3 до 5						
		Розділ 3. Стіни підвалу						
27	E7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100шт	1,13	56	63,28	55,3704	62,57
28	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	100шт	1,26	77,14	97,2	78,2852	98,64
29	E7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т	100шт	3,93	150,8	592,64	198,533	780,23
30	E8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні будового мурування, цеглі, бетону	100м2	7,62	38,5	255,27	1,4763	11,25
					47			
31	ЕН11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	7,25	51,1	370,48	0,1665	1,21
32	ЕН11-4-2	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, наступний шар	100м2	7,25	33,11	240,05	0,0777	0,56
33	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	0,72	21,46	15,45	20,4483	14,72
34	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,18	117,89	21,22	72,5867	13,07
35	ЕД6-54-1	Збирання і розбирання металевої щитової опалубки площею щитів до 1 м2 для улаштування фундаментів під колони, об'єм, м3 до 5	100м3	1,12	242,97	272,13	135,7416	152,03
36	ЕД6-61-2	Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах за допомогою крана, діаметр арматури 16-32 мм, маса елемента, кг понад 300 до 600	т	34,846	13,2	459,97	1,683	58,65
37	ЕД6-64-24	Виготовлення арматурних каркасів колон і стійок рам з хомутами складної форми за допомогою крану, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури, мм понад 26	т	34,69	33,02	1145,46	0,7283	25,26
38	ЕД6-65-1	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	1,12	69,6	77,95	39,474	44,21
39	E8-20-7	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами за альболо товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м	м3	69,5	9,54	663,03	1,3977	97,14
40	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	41,7	6,92	288,56	1,3181	54,96
41	ЕН11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	21	5,58	117,18	0,0139	0,29

кум Підпис Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	2,18	191,18	416,77	13,3468	29,1
43	E8-12-1	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	0,05	89,11	4,46	1,6364	0,08
Розділ 4. Перекриття підвалу								
44	E7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони	100шт	0,32	332,05	106,26	118,254	37,84
		площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]				<i>Лист</i>		
						48		
	E7-45-5	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,02	239,25	4,79	59,8922	1,2
46	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	9	6,92	62,28	1,3181	11,86
47	E7-59-1	Укладання сходів по готовій основі з окремих сідців гладких	100м	0,354	156,6	55,44	5,3538	1,9
Розділ 5. Стіни і перегородки								
48	E8-20-7	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м	м3	2170,03	9,54	20702,09	1,3977	3033,05
49	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	1114,87	6,92	7714,9	1,3181	1469,51
50	E8-7-3	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	47,22	225,94	10668,89	13,4813	636,59
51	E8-12-1	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	1,32	89,11	117,63	1,6364	2,16
52	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	9,56	21,46	205,16	20,4483	195,49
53	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	2,9	117,89	341,88	72,5867	210,5
Розділ 6. Вікна								
54	EH10-20-1	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 1 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,21	191,33	40,18	8,107	1,7
55	EH10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,48	149,5	71,76	6,4856	3,11
56	EH10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і	100м2	0,774	113,35	87,73	5,3966	4,18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		площі між осями колон, м2, понад 10 до 20							
Розділ 9. Сходи									
69	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,44	319	140,36	125,3406	55,15	
70	E7-53-11	Установлення дрібних конструкцій [підвіконників, зливів, парпетів та ін.] масою до 0,5 т	100шт	4,4	149,35	657,14	7,8488	34,53	
	71	E7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,44	343,65 50	151,21	134,2889	59,09
Розділ 10. Ліфтова шахта									
	72	E7-55-3	Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т	100шт	0,02	311,75	6,24	123,535	2,47
	73	E7-55-4	Установлення шахт ліфта масою більше 2,5 т	100шт	0,04	339,3	13,57	176,445	7,06
Розділ 11. Покрівля									
	74	E9-71-1	Виготовлення монорейок, балок та інших подібних конструкцій промислових будівель	т	11,29	37,28	420,89	2,529	28,55
	75	RH20-12-2	Монтаж дрібних металоконструкцій вагою до 0,5 т	1т	11,29	69,19	781,16	4,1211	46,53
	76	RH20-12-1	Монтаж дрібних металоконструкцій вагою до 0,1 т	1т	1,93	88,71	171,21	5,3174	10,26
	77	EH15-171-3	Олійне фарбування білилами з додаванням кольору сталевих балок, труб діаметром понад 50 мм тощо за два рази	100м2	8,25	60,55	499,54	0,0111	0,09
	78	RH7-20-1	Улаштування суцільної теплоізоляції та звукоізоляції з плит або матів мінераловатних або скловолокнистих	100м2	13,6	37,7	512,72	0,2553	3,47
	79	RH3-21-1	Улаштування другої обшивки з дощок із засипанням утеплювачем	100 м2	13,6	137,4	1868,64	3,3189	45,14
	80	E12-12-4	Улаштування покрівель шатрових із металочерепиці "Монтерей"	100м2	13,6	156,64	2130,3	1,4775	20,09
	81	EH10-5-1	Установлення елементів каркаса з брусів	м3	46,5	35,55	1653,08	-	-
	82	EH10-55-1	Вогнезахист дерев'яних конструкцій ферм, арок, балок, кроkv, мауерлатів	10м3	4,65	12,32	57,29	0,055	0,26
	83	E12-13-1	Улаштування облагоджень на фасадах [зовнішні підвіконня, пояски, балкони та ін.], включаючи водостічні труби з виготовленням елементів труб	100м2	1,25	21,17	26,46	0,0665	0,08
Розділ 12. Підлоги									
	84	EH11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих піщаних шарів	м3	13,36	3,98	53,17	0,4036	5,39
	85	EH11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	133,66	5,58	745,82	0,0139	1,86
	86	EH11-17-4	Улаштування покриттів мозаїчних [террасцо] товщиною 20 мм з малюнком	100м2	13,95	270,56	3774,31	2,5974	36,23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
87	ЕН11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових на цементному розчині	100м2	8,96	160,39	1437,09	1,2489	11,19
88	ЕН11-11-7	Улаштування стяжок легкобетонних товщиною 20 мм	100м2	52,82	71,1	3755,5	1,0323	54,53
89	ЕН11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	52,82	1,88	99,3	0,2664	14,07
90	ЕН11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100м2	52,82	57,83	3054,58	1,0323	54,53
91	ЕН11-39-4	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного насухо зі зварюванням полотнища у стиках	100м2	29,22	52,51	1520,61	0,0888	2,59
Розділ 13. Опорядження внутрішнє								
92	ЕН15-36-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	165,44	77,23	12776,93	3,7044	612,86
93	ЕН15-54-4	Високоякісне штукатурення сходових маршів та площадок з опорядженням косоурів і балок з тягами	100м2	8,97	382,8	3433,72	5,8895	52,83
94	ЕН15-182-3	Додавати на 1 мм зміни товщини шпаклівки до норм 15-182-1, 15-182-2	100м2	105,21	21,48	2259,91	0,0333	3,5
95	Е34-56-10	Улаштування каркасів акустичних конструкцій стель із дерев'яних брусків при віднесенні від стель на 15 см	100м2	18,31	552	10107,12	3,2927	60,29
96	Е34-60-12	Облицювання каркасів стель неперфорованими плитами, фанерою марки "ДФ-2" товщиною 4 мм	100м2	18,31	117	2142,27	0,4389	8,04
97	ЕН15-23-1	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	2,18	325,72	710,07	0,3997	0,87
98	ЕН15-179-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	165,44	64,35	10646,06	0,0222	3,67
Розділ 14. Зовнішнє оздоблення								
99	ЕН15-36-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	42,78	77,23	3303,9	3,7044	158,47
100	ЕН15-40-1	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких	100м2	42,78	235,95	10093,94	2,1264	90,97
101	ЕН15-165-8	Поліпшене фарбування стін колером олійним по штукатурці	100м2	0,4278	77,16	33,01	0,0111	-

кум Підпис Дата

3.5. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою

технологічних карт

Умови будівельного виробництва

Режим праці в даній технологічній карті прийнятий з умови оптимально високого темпу виконання трудових процесів шляхом поліпшення організації робочого місця, чіткого розподілу обов'язків між робітниками ланки з врахуванням розподілу праці і максимального поєднання операцій, застосування вдосконаленого інструменту, пристосувань інвентарю.

Таблиця 11 - Підрахунок об'ємів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість
1	3	4
1. Розвантажування та складання матеріалу	т	18,56
2. Укладання в штабелі піломатеріалів	м ³	16,2
3. Подавання на покрівлю лат	100 м3	0,142
4. Подавання на покрівлю металевих листів	100т	0,1
5. Подавання на покрівлю плівки	100 т	0,032
6. Влаштування огороження	100 м/п	18
7. Влаштування рештування	100 м ²	13,6
8. Влаштування прокладочного шару на латах	100 м	13,6
9. Покриття покрівлі металевими листами	м ²	13,6

Вибір методів і способів виробництва робіт

Перед початком виробництва ізоляційних робіт виконуються і повинні бути прийняті по акту всі будівельно-монтажні роботи зокрема, замонолічівання стиків (швів) між збірними залізобетонними плитами.

Роботи по влаштуванню покрівлі повинні виконуватися спеціалізованими бригадами (ланками) при технічному керівництві виробника робіт (майстри). Робочі бригади повинні бути навчені порядку виконання цих робіт, включаючи і вимоги охорони праці і техніки безпеки.

При проведенні робіт користуватися ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з влаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд». Роботи по влаштуванню шатрової покрівлі виконують бригада у складі 9 чоловік. Роботи виконуються в одну зміну. Основним вантажо-

к	Підпис	Дат

підомним механізмом прийнятий щогловий підйомник МП-1. У комплексі покрівельних робіт передбачається влаштування обрешітки, покриття металевими листами, розділ дрібних опоряджувальних робіт. Як покрівельний матеріал прийняті листи типу «Монтерей», які виготовляються фірмою «Раніла». Обрешітка, розміром поперечного січення 50×50, виготовляється з порід І гатунку і кріпиться до кроквяної ноги за допомогою 2-х цвяхів на одному місці кріплення. Прибивку обрешітки розпочинають від звісу по напрямку до гребня. По мірі підйому рихтування до гребня для зручності використовують переносні столики з телескопічними стойками. Для запобігання попадання конденсату з тилу покрівельного листа на обрешітку укладається ізоляційна плівка.

Монтаж покрівельних листів розпочинають з торця покрівлі зліва направо. Розпочавши монтаж з лівого краю наступний лист влаштовується під



Рисунок 4 - Розмітка брусків решетування

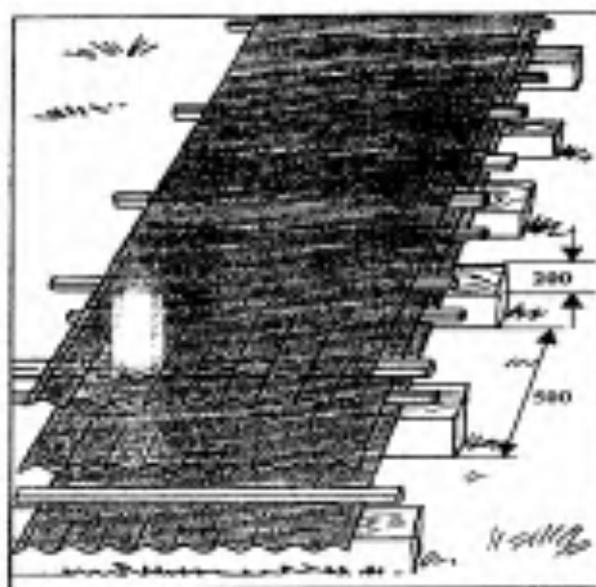
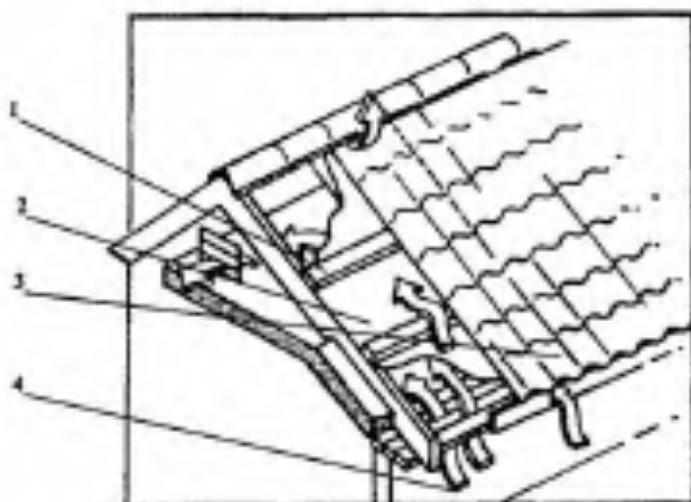


Рисунок 5 - Зберігання металочерепиці

останню хвилю попереднього листа. Нижній край листа встановлюється з виступом від карнизу на 40 мм. Перші три, чотири листи кріпляться на гребні тільки одним шурупом, після ретельного вирівнювання по карнизу їх повністю закріплюють по всій довжині. Кріплення листів виконується шурупом по 6 шт, на м². До кріплення гребня даху потрібно переконатися в тому, що всі листи закріплені а ущільнена стрічка під гребневі планки прибита. Планки гребня кріпляться шурупами через одну хвилю прогину. Для ущільнення використовуються стрічка КАРПУСЕХ.



1 - решетування; 2 - гідроізоляційний рулонний матеріал; 3 - металочерепиця; 4 - напрямок руху повітря

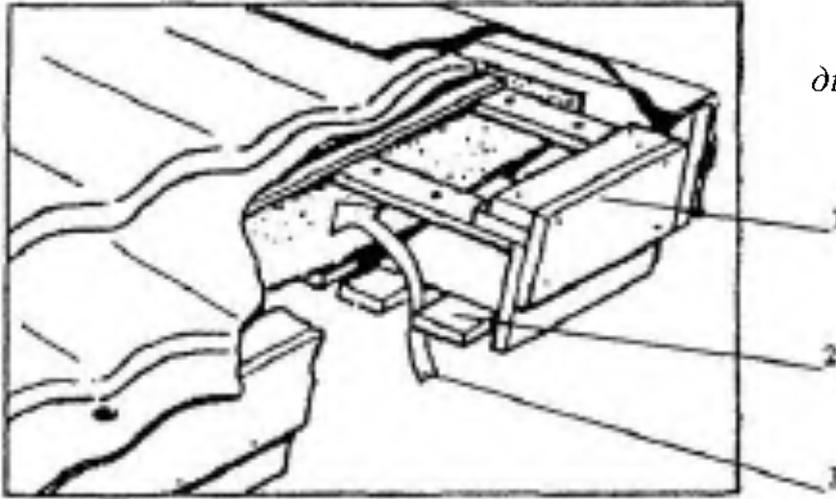


Рисунок 7 - Карнизна ділянка даху

1 - захисна карнизна дошка; 2 - зашивання карниза; 3 - напрямку повітря

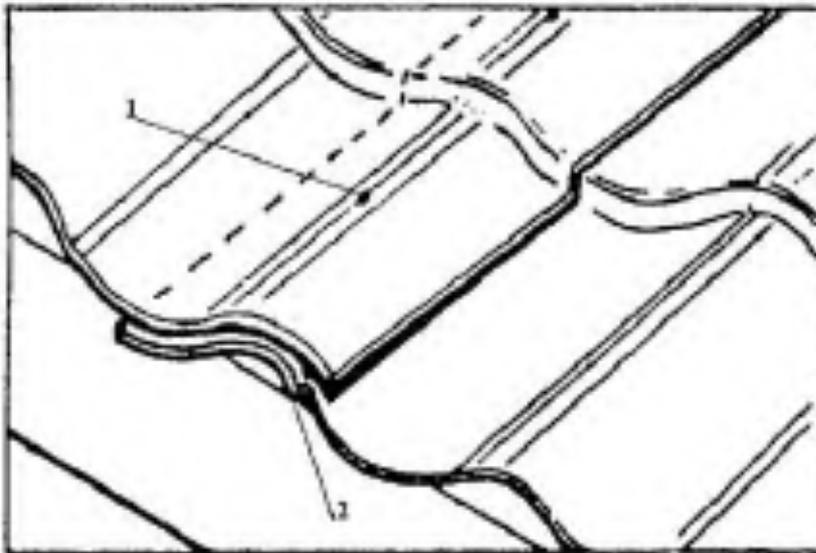


Рисунок 8 - Закріплення місць нахльостів гвинтами

1 - гвинт самонарізний; 2 - капілярна канавка

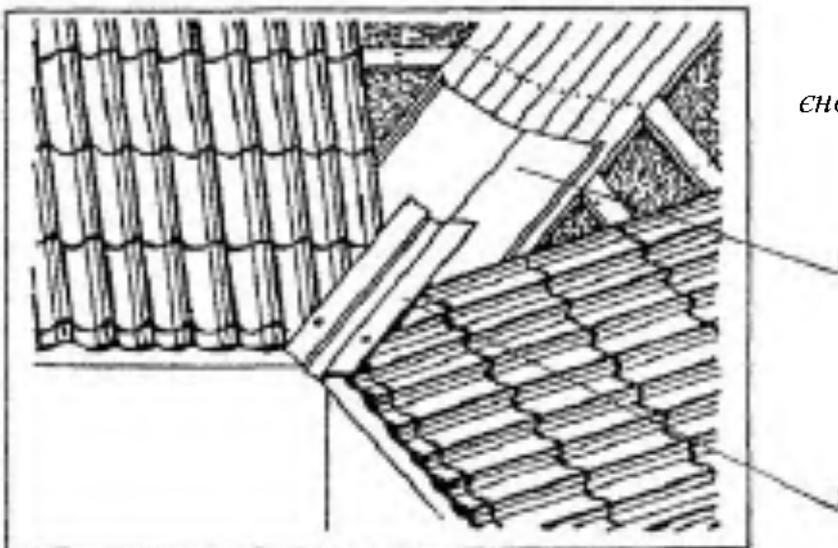


Рисунок 9 - Монтаж ендови

1 - гладкий лист; 2 - декоративна планка ендови

Таблиця 12 - Склад бригади

№п/п	Спеціальність	розряд	Кількість людей	
			В ланці	В бригаді
1	Машиніст	5	1	1
2	Тесляр	4	1	1
3	Тесляр	3	1	1
4	Покрівельник	4	1	1
5	Покрівельник	3	1	1
6	Покрівельник	2	56	1
7	Тесляр	2	1	1
8	Підсобний робітник	2	2	2

Вказівки до якості робіт.

При виконання покрівельних робіт слід користуватися ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд» Приймання матеріалів виконується на основі сертифікату на якість постачальних матеріалів. Контроль якості робіт виконується по «Схемам контролю якості». При влаштуванні дерев'яного риштування під покрівлю необхідно виконати наступні вимоги:

- відстань між елементами риштування повинна відповідати проектній;
- в місцях покрівлі гребеня необхідно виконувати настил 2-х дошок шириною 200 мм з кожної сторони;
- просвіт між поверхнею риштування і контрольною рейкою не повинен перевищувати 5 мм повз схилу і 10 мм поперек схилу.
- проміжок в риштуванні поміж дошками не повинен перевищувати 10 мм.
 - У процесі підготовки і виконання покрівельних робіт перевіряють:
- якість листів металочерепиці;
- відсутність подряпин, деформацій, вигинів, надломів, розміри по довжині; ~~якість виконання обрешітки перетин обрешітки, відстань між~~
- проплешинами і відповідність проектному рішення;
- наявність прокладного гідроізоляційного матеріалу;
- наявність торцевих, гребневих, карнизних планок;

- готовність всіх конструктивних елементів для виконання покрівельних робіт;
- правильність виконання всіх примикань до виступаючих конструкцій;
- правильність виконання вентиляційного каналу;
- правильність виконання коника, ендови, карнизів;

			- правильність установки і закріплення сходи, перехідних містків, сходи на даху, правильність влаштування системи водовідведення.	Лист 57
к	Підпис	Дата		

Приймання робіт повинна супроводжуватися ретельним оглядом її поверхні і особливо в ендовах, на карнизних ділянках, у місцях влаштування коника, всієї водовідвідної системи.

- Виконана покрівля з металочерепиці повинна задовольняти наступним вимогам:
- всі листи металочерепиці, у тому числі гребеневі елементи повинні бути щільно прикріплені до решетування, без перекосів, з дотриманням нахлесток, з дотриманням розміру виносу обрешітки. На поверхні листів металочерепиці не повинно бути пошкоджень, зламів, вм'ятин, подряпин.
 - Виявлені при огляді готової покрівлі виробничі дефекти повинні бути виправлені до здачі будинку в експлуатацію.
 - Приймання готової покрівлі повинна бути оформлена актом з оцінкою якості робіт.

Приймання виконаних робіт підлягає огляду актами прихованих робіт, у тому числі виконаної пароізоляції, теплоізоляції, гідроізоляційного шару (якщо ці елементи конструкції є), пристрій антен, розтяжок, стоек, мансардних вікон.

ТБ при виробництві покрівельних робіт.

Зона покрівельних робіт огорожується. Перед початком робіт майстер повинен перевірити стан крокв, прогонів і решетування. Робітники забезпечуються запобіжними поясами, які кріпляться до стропувальними канату прикріпленого до міцних елементів даху.

Приймальня майданчик на даху огорожується поручнями висотою 1м. На покрівлі з ухилом більше 20° або мокрою, покритої інієм, снігом крім запобіжних поясів використовуються драбини.

Майданчик призначена для варіння мастики розташовується на відстані не менше 50м від споруди. Біля варильного котла повинен стояти ящик з піском і вогнегасник. Змішування бітуму з бензином проводиться на відстані 50м від місця варіння, змішування проводиться шляхом вливання розігрітого бітуму в бензин не більше 70°. Робітники повинні бути забезпечені захисною взуттям, одягом і захисними окулярами. Забороняється проводити покрівельні роботи під час ожеледиці, туману, сильного дощу та вітру в 6 балів.

При роботі на покрівлі з ухилом більше 25°, а також на мокрій чи покритій інієм /снігом/ покрівлі, крім запобіжного пояса, необхідно застосовувати драбини шириною 30 см з нашитими планками.

Скидати з покрівлі матеріал і інструмент забороняється.

Щоб уникнути падіння з покрівлі будь-яких предметів на людей, які проходять, установлюються запобіжні козирки над проходами, зовнішніми дверима. Зона можливого падіння предметів відгороджується, і вивішується попереджувальний плакат «Прохід заборонено».

Покриття карнизних спусків, жолобів, парапетів, а також підвіску водостічних ліжок і труб необхідно робити з рихтовання, лісів і колісок.

Перед застосуванням електрощітки для очищення покрівлі від іржі і старої фарби перевірити справність заземлення корпусу електромотора, стан ізоляції проводів (вони повинні бути укладені в гумові трубки). Електрощітку необхідно закріпити мотузкою. Не можна застосовувати електрощітку під час дощу і на мокрій покрівлі.

Всі покрівельні роботи слід виконувати відповідно до вимог затвердженого проекту виконання робіт, з яким він повинен побут ь ознайомлений, проект виконання робіт повинен знаходитися на будівельному майданчику.

Забороняється проводити покрівельні роботи під час ожеледиці, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м / с і більше.

При виконанні робіт на вологих покрівлях, а також при роботі на даху з ухилом більше 20° незалежно від ухилу покрівельник повинен користуватися:

к	Підпис	Датум

запобіжними поясами і страхувальними канатами товщиною не менше 59 мм; місця закріплення карабіна повинні бути вказані майстром чи виконробом; канати для закріплення поясів не повинні тертися на гострих гранях будівельних конструкцій, а в таких місцях слід укласти запобіжні підкладки;

нековзною взуттям (повстяної, валяного).

Допуск робітників на даху здійснюється тільки після перевірки справності несучої основи.

У зв'язку з можливим падінням з даху інструменту, матеріалів необхідно влаштовувати уздовж зовнішніх стін будівель огорожу зони у відповідності з ДБН.

Щодня після закінчення роботи дах слід очищати від залишків матеріалу і сміття, завантажуючи останні в контейнери або бачки, і опускати їх на землю за допомогою крана або лебідок. Скидати сміття з горища не допускається.

Пускач або рубильник для включення електромеханізмів повинен знаходитися в ящику, який запирається на замок. При догляді з робочого місця все електромеханізми та електроінструмент повинні знеструмлюватиметься.

Елементи і деталі покрівель з металочерепиці подавати на робочі місця в заготовленому вигляді.

Під час перерв у роботі інструмент та матеріали повинні бути закріплені на даху або прибрані. Усі працюючі на об'єкті повинні бути забезпечені захисними касками.

При виконанні робіт, на які видається наряд-допуск, покрівельник повинен пройти поточний інструктаж, який реєструється в наряді-допуску.

Покрівельник, що не засвоїв інструктаж або виявив при перевірці знань з охорони праці незадовільні знання, до самостійної роботи не допускається, він зобов'язаний знову пройти інструктаж і перевірку знань.

3.6. Проектування об'єктного календарного плану (графіку)

к/м	Підпис	Дата

В основу розробки та побудови календарного плану прийняті такі дані:

- характеристика об'єкту будівництва та будівельного майданчика
- методи виконання робіт, прийняті механізми та будівельні машини
- відомість визначення об'ємів робіт, трудовитрати та машиноємності
- визначення термінів виконання окремих робіт.

Ліва частина графіка.

Заповнення граф номенклатури робіт (гр. 2) та їх об'ємів (гр. 3 і 4) прийняті в такій послідовності, щоб їх розташування сприяло поточному методу виконання робіт та давало б конкретну організаційно-технологічну ув'язку, відповідаючи вимогам наукової організації праці та техніки безпеки.

Вся номенклатура робіт, направлена на зведення будівлі, поділена на 5 етапів:

- Підготовчий період будівництва, в який входять планування поверхні ґрунту, зрізка родючого шару та внутрішньо майданчикові роботи.
- Зведення підземної частини будівлі - це розробка ґрунту в котлованах, зворотна засипка ґрунту, установка фундаментних блоків, влаштування гідроізоляції по фундаментах.
- Зведення надземної частини будівлі - це цегляна кладка зовнішніх та внутрішніх стін і перегородок, розшивка швів цегляної кладки, влаштування перемичок, збірних залізобетонних плит перекриття та покриття, влаштування покрівлі.

~~Комплексу опоряджувальних робіт заповнення дверних та віконних прорізів, скління, штукатурні та малярні роботи, влаштування підлог.~~

- Санітарно-технічні роботи - виконання опалення, вентиляції, водопроводу, газозабезпечення, електрообладнання та ін. непередбачених робіт.

Для кожного етапу будівництва визначені ведучі роботи, які мають значні об'єми, виконання яких дозволяє отримати закінчену конструктивну

		частину будівлі та приступити до виконання послідовних робіт. Основними	Лист
кум	Підпис	ведучими роботами являються:	61

- влаштування фундаментів,
- зведення стін,
- монтаж плит перекриття та покриття,
- покрівельні роботи,
- опоряджувальні роботи.

Послідовність інших робіт визначена по кожному етапу в чіткій ув'язці з ведучими роботами. Ряд робіт по забезпеченню безпечних умов праці робітників (влаштування пізнавальних знаків, трафаретів, прибирання сміття і т.ін.) включено до календарного плану під загальною назвою "Невраховані роботи".

На основі вибору виробництва робіт та засобів механізації, а також з допомогою відповідних формул підраховується тривалість виконання окремих видів робіт.

Комплектація бригад.

Чисельний та кваліфікаційний склад робочих-виконавців, а також робота їх по змінах та процесах в календарному плані будівництва прийнята на основі трьох основних даних:

- трудомісткості
- термінів виконання робіт

~~продуктивності праці, яка прийнята в середньому 1.1-1.2.~~

Для комплектування бригад по професіях та розрядах були використані збірники ГН, ЕНиР. Комплектація була виконана за умови, щоб перехід з однієї захватки на іншу не викликав організаційних перерв.

Розрахунковий склад бригад в календарному плані виконується в табличній формі з використанням формули:

$$K_v = \frac{T_n}{T_{cp}}, (\text{чол})$$

На інші дрібні роботи підготовчого періоду бригада підбирається по

формулі:			Лист
			62
к	Підпис	Дата	

$$T_{cp} = \frac{T_n}{K_v}$$

Права частина графіка.

Побудова правої частини графіка ув'язано з лівою частиною з використанням усіх вимог поточно-сумісного методу, який забезпечує раціональне використання потрібних ресурсів. Послідовність та суміщення виконання окремих видів робіт виконана з таким розрахунком, щоб було досягнуто виконання умов технології, техніки безпеки і т.д., а також було скорочення строків будівництва. Наряду з виконанням ведучих робіт має місце виконання робіт по влаштуванню введів та випусків підземних комунікацій.

Графік виконання робіт в вигляді ліній-векторів по строках виконання прив'язаний до календаря за виключенням вихідних днів. Цифри над лінією показують число робочих в бригаді, склад якої устанавлений розрахунком.

Корегування календарного плану.

Після складення календарного плану виробництва робіт на об'єкті перевіряється, наскільки цей план відповідає поставленим до нього вимогам. Розроблений календарний план представляє собою відкоригований технічний документ по основним його параметрах.

В першу чергу виконується перевірка в відповідності з номенклатурою та об'ємами робіт відносно відомості об'ємів робіт з врахуванням об'єднання основних, супутніх та допоміжних робіт, а також виконання організаційно-технологічної послідовності. Після чого встановлено відповідність указаної в плані розрахункової тривалості будівництва нормативному строку згідно [14].

$$T_{cp} = \frac{T_{прійм}}{T_{норм}} = \frac{3,8}{4} = 0,95 < 1$$

Графіки дозволяють визначити необхідну кількість робітників в часі. Тому, враховуючи дуже важливе значення використання робочих бригад та рівномірне їх переміщення по окремих роботах, побудований графік переміщення робочих, в якому відсутні різкі перепади та піки, т.д.. різка кількість числа робочих. Графік зміни численності робочих оцінюється з

допомогою коефіцієнта нерівномірності:			Лист
			63
к.ум	Підпис	Дата	$K_n = \frac{A_{max}}{A_{сер}} = \frac{39}{19,43} = 1,77$

A_{max} – максимальне число робочих

$A_{сер}$ – середнє число робочих

$$A_{сер} = \frac{T_{np}}{1,1 \cdot T_{cp}} = \frac{2795}{1,1 \cdot 186} = 15,52 \text{ чол}$$

T_{np} – сумарне число чол.дн. (трудоємність)

T_{cp} – строк будівництва (днів)

Складені графіки потреби в робочих ресурсах по основних професіях та графіки зміни робочих в часі.

Потреби в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах та обладнанні складені на основі календарного плану будівництва, робочих креслень та прийнятих рішень по технологічному виконанню робіт.

Основні будівельні машини також планують із розрахунку середньодобової потреби в них. Дані по потребі об'єкту в основних машинах визначається по потрібній кількості машинозмін, прийнятій в календарному плані об'єкту. При складенні графіку потреби в основних будівельних машинах запроектоване найбільш повне їх використання та максимальне завантаження, виключаючи можливе виникнення не виробничих простоїв. Графіки тісно ув'язані з календарним планом виконання робіт.

Таблиця 13 - Техніко-економічні показники календарного плану

№ п/п	Найменування показників	Вимірник	норматив	за розрахунком
-------	-------------------------	----------	----------	----------------

1	Тривалість будівництва	міс	17,8	16
2	Коефіцієнт тривалості		1	0,97
3	Загальна трудоемність	люд-дн	22560,64	20649
4	Продуктивність праці	%	100	109
5	Питома трудоемність на 1 м2 будівлі	люд-дн/ м2	4,33	3,96
6	Коефіцієнт нерівномірності руху робітників		<i>Лист</i> 64	1,42
7	Коефіцієнт суміщення будпроцесів			5,28
8	Коефіцієнт змінності			1,29

3.7. Будівельний генеральний план

Основними нормативними документами потрібними для розробки будівельного генплану є:

ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва [1];

ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва [4];

ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення [8].

3.7.1. Визначення основних ділянок будгенплану

При розробці будгенплану необхідно передбачити наявність на території будівництва наступних ділянок:

- будівля, що зводиться;
- ділянка розташування відкритих, закритих складів і навісів (площа визначається із розрахунку)
- ділянка розташування тимчасових будівель (номенклатура визначається із розрахунку)
- розташування тимчасових доріг;
- прокладання тимчасових інженерних мереж;
- встановлення джерел тимчасового освітлення.

Розробка організаційно-виробничої ділянки (поперечна та повздовжня прив'язка монтажного крану)

Для виконання монтажних робіт передбачено використання баштового крану КБ-403. Баштовий кран монтується на рейкові колії з одного боку від

будівлі. Баштовий кран має вигляд, зазначений на рисунку 10 і технічні характеристики, зазначені в таблиці .

			Лист
к	Підпис	Дата	65

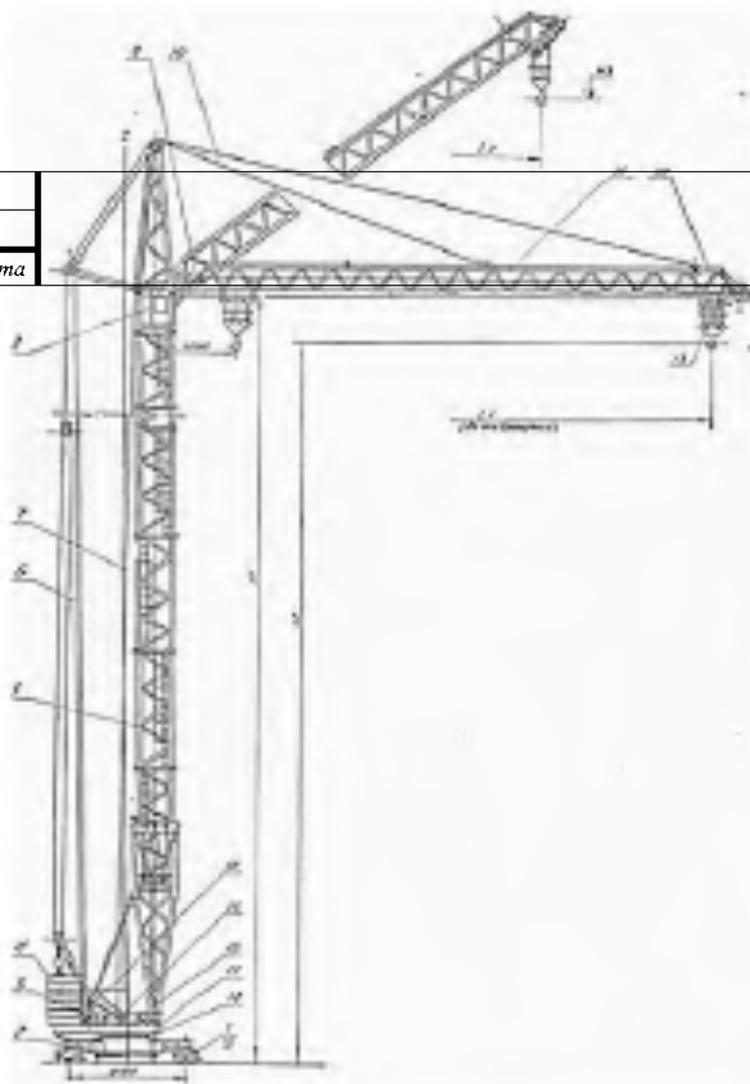
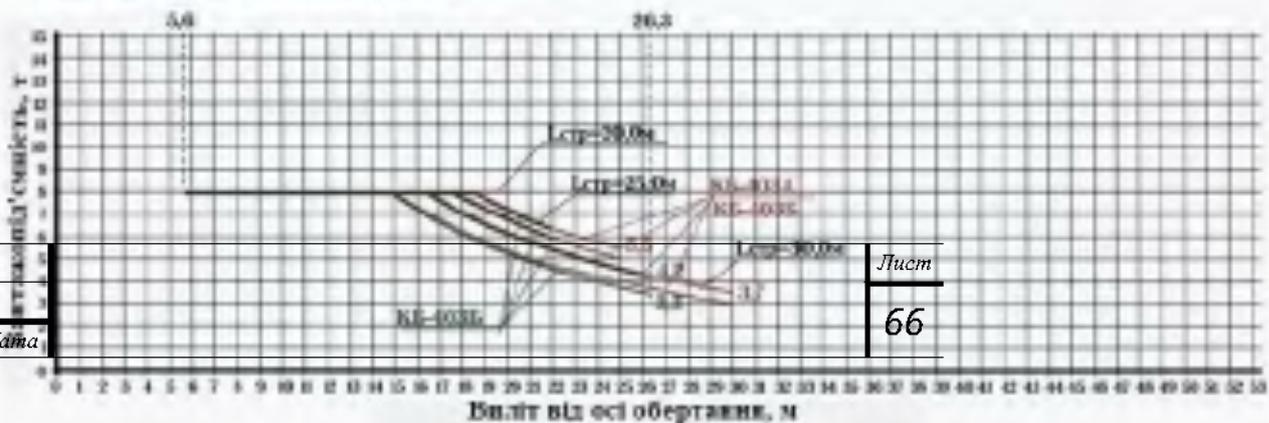


Рисунок 10 – Зовнішній вигляд баштового крану КБ-403

При цьому максимальний виліт стріли складає 30 м, при якому і визначаються вантажопід'ємні характеристики.

При горизонтальному положенні стріли
 При похилому положенні стріли



Лист
 66

кум Підпис Дата

Рисунок 11 - Графік вантажопід'ємності крану

Таблиця 14 - Технічні характеристики баштового крану

Характеристика	КБ-403Б
Максимальний вантажний момент, тм	120
Вантажопід'ємність, т	
максимальна	8
при максимальному виліті горизонтальної стріли	3
при максимальному виліті похилої стріли під кутом 30°	
Виліт, м	
максимальний горизонтальної стріли	30
максимальний похилої стріли	26,3
при максимальній вантажопід'ємності	15
мінімальний	5,6
Висота підйому максимальна, м	
стріли горизонтальної / кількість секцій	41/6
стріли похилої	54,7
Глибина опускання максимальна, м	5
Кут повороту, градуси	1080
Швидкість, м/хвил	
підйому (опускання) вантажу до 8 т	40
підйому (опускання) гакового підвісу	55
плавної посадки вантажу до 8 т	5
вантажного візку з вантажем до 8 т	30
переміщення крану	18
Частота обертання, об./хвил	0,65
Потужність електродвигуна, кВт	
вантажної лебідки основної	55
вантажної лебідки допоміжної	30/1,6
стрілової лебідки	15
візкової лебідки	5
механізму обертання	5
механізму переміщення крану	5,5×2=11
Сумарна потужність електродвигунів	121

Характеристика	КБ-403Б
Геометричні параметри, м	
колія × база	6×6
задній габарит	3,8
Вага, т	
конструктивна	50,5
противагів	30 (+/-0,3)
Розрахункове навантаження ходового колеса на рейку, кН	270

				Лист
кум	Підпис	Дата	Заходи з охорони праці і охорони навколишнього середовища наведені в додатку Б.	67

3.7.2. Розрахунок тимчасових будівель

Тимчасові будівлі зводяться для обслуговування будівельного виробництва та надання нормальних виробничих умов для робочих, які зайняті на будівельно-монтажних роботах і в підсобному виробництві. Врахований середньосписочний склад робітників на майданчику.

За календарним графіком на будівництві об'єкту працює максимальна кількість людей = 94 чол. Тоді максимальна списочна чисельність робочих складає:

$$94 \cdot 1,05 = 99 \text{ чол}$$

Таблиця 15 - Відомість чисельності робітників

№ п/п	Категорії працюючих	Питома вага %	Кількість, чол	
			Розрахункова	Прийнята
1	Робітники основного виробництва	100	99,0	99
2	ІТР	8	7,9	8
3	Службовці	5	5,0	5
4	МОП	3	9,0	3
Разом:			114,8	115

Для розрахунку тимчасових споруд прийнято 70% робітників:

$$99 \cdot 0,7 = 69 \text{ чол}$$

в тому числі 30% жінок: $69 \cdot 0,3 = 21 \text{ жін}$,

та 80 % ІТР, службовців і МОП: $16 \cdot 0,8 = 13 \text{ чол}$,

в тому числі 30% жінок: $13 \cdot 0,3 = 4 \text{ жін}$.

Таблиця 16 - Номенклатура тимчасових будинків

№ п/п	Найменування тимчасової будівлі	Площа м ²		Розміри м	Кіл шт	Тип	Номер тип.пр.
		на 1 ч.	загал.				
1	Гардеробна	1.0	69	6,0×2,7	5		Серія-2
2	Приміщення для обігрівання, відпочинку і харчування	1.0	69	6,0×2,7	5	Контейнерний	Серія-5
3	Душова	0.4	28	6,0×2,7	2		Серія-4
4	Вмивальня	0.5	35	6,0×2,7	3		Серія-4
5	Сушильня	0.2	14	6,0×2,7			
6	Контора	3.0	38	6,0×2,7	3		Серія-1
7	Диспетчерська	5.0	64	6,0×2,7	6		Серія-4
8	Кабінет охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки	0.3	21	6,0×2,7			

Так як термін будівництва > 6 місяців – всі тимчасові споруди прийняті контейнерного типу. Крім того передбачено влаштування туалету на 2 вічка розмірами 1,6×0,8 м (1,28 м²) та влаштування місця для паління S=6 м².

3.7.3. Розрахунок складських майданчиків

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.

Площу складів визначають із потреби в основних матеріалах і конструкціях, потреба в яких наведена в

Таблиця 17 - Відомість потреби в основних будівельних матеріалах та конструкціях

№	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Цегла	тис. шт	48,6
2	Розчин	м ³	164,5
3	Бетон товарний	Лист м ³	180,65
4	Пісок	69 м ³	27,8
5	Гравій, щебінь, керамзит	м ³	112,27
6	Дошки, бруси	м ³	22,5
7	Цвяхи, дюбелі, шурупи, гвинти	т	0,13
8	Толь, руберойд, рулонні матеріали	м ²	792
11	Клей, лак, фарба, оліфа, шпаклівка, замазка, ґрунтовка	т	0,13
12	Плити покриття та перекриття	шт	269
13	Фундаментні блоки та плити	шт	638
14	Балки, ригелі, колони, перемички	шт	324
15	Східцеві марші та площадки	шт	10,00
16	Віконні блоки	м ²	174,48
17	Дверні блоки та ворота	м ²	114,80

Розрахунок площ складських майданчиків, навісів і закритих складів наведено в Таблиця 18.

№	Норма запису №	Коеф. нерівн. затрат К2	Тривалість робіт Т	Норма на 1м2 №56	Коеф. ширини прох. К3	Площа скляду S	Розмір скляду, м			Характеристика скляду
							6	х	40	
3	3	1,1	10	0,9	1,7	237,4	6	х	40	Відкритий
3	3	1,1	10	0,75	1,7	208,7	6	х	35	Відкритий
3	3	1,1	10	1,2	1,7	2223,8	6	х	371	Відкритий
3	3	1,1	10	300	1,7	0,8	6	х	0	Навіс
3	3	1,1	10	15	1,7	9,5	6	х	2	Навіс
3	3	1,1	10	15	1,7	5,3	6	х	1	Навіс
3	3	1,1	10	200	1,7	0,5	6	х	0	Навіс
3	3	1,1	10	0,5	1,7	38,7	6	х	6	Закритий
3	3	1,1	10	0,6	1,7	8,6	6	х	1	Закритий
							Без розрахунку 2шт			Майданчик
							Без розрахунку 2шт			Майданчик

дських приміщень

3.7.4. Електропостачання будівельного майданчика

Електроенергія на будівельному майданчику використовується виключно для живлення електроінструменту та освітлення

Розрахунок освітлення.

Використовуючи спрощену формулу для розрахунку числа прожекторів

		на будмайданчику	Лист
к	Підпис	Дата	70

$$P = \frac{S}{P \cdot N}$$

де P – кількість прожекторів

S – площа освітлення

P – питома потужність прожекторного освітлення

N – потужність лампи в прожекторі

$$P = \frac{1783}{6 \cdot 500} = 6 \text{ шт}$$

3.7.5. Водопостачання і каналізація будівельного майданчику

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

Сумарне розрахункове використання води:

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

Використання води для виробничих потреб:

$$Q_{\text{вир}} = 1,2 \cdot \frac{\sum Q_{\text{ср}} \cdot K_1}{t \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{2500 \cdot 1,6}{8,2 \cdot 3600} = 0,16; (\text{л/сек})$$

Використання води на господарсько-побутові потреби складається з витрат води на приготування їжі, на потреби санустроїв та питної потреби:

$$Q_{\text{госп}} = P_p \cdot \frac{\frac{P_1 \cdot K_2}{8,2} + P_2 \cdot K_3}{3600}; (\text{л/сек})$$

P_1 – найбільша кількість робочих в зміну;

P_2 – норма використання на прийом одного душа;

K_2 – коефіцієнт нерівномірності використання води;

K_3 – 0,3 – 0,4;

$$Q_{зост} = 34 \cdot \frac{\frac{15 \cdot 2,7}{8,2} + 30 \cdot 0,3}{3600} = 0,13; (\text{л/сек})$$

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

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

			Сумарне розрахункове використання води:	Лист
кум	Підпис	Дата	$Q_{сум} = 0,16 + 0,13 + 10 = 10,29, (\text{л/сек})$	71

Діаметр труб тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{сум}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,29}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,093 \text{ м} = 93 \text{ мм}$$

Приймаємо труби діаметром 100 мм.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

4.1. Визначення кошторисної вартості

Будівництво розташоване на території Київської області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ

Б Д.2.2-2012);

Лист

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ

Б Д.2.2-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2 - 2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.4 - 2012);

- Індивідуальні ресурсні елементні кошторисні норми;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Держбуду України.

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд ($C_{15} = 1$), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11 1,50000 %

2. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період ($K = 0,9$), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26 0,72000 %

3. Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44 2,50 %

4. Вартість проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49

- %

5. Показник витрат на покриття ризику, пов'язаного з проектною документацією, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 3,00 %

6 Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..

7. Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року

будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 *Лист* 1,043

8. Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 73 6,20 грн./люд.-г

9. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 1,60 грн./люд.-г

Загальна кошторисна трудомісткість 188,34441 тис.люд.-г

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах

160,322 тис.люд.-г

Загальна кошторисна заробітна плата 21159,041 тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:

Тарифна сітка для будівельних, монтажних і ремонтних робіт при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8

18570,02 грн.

Тарифна сітка для робіт на керуванні та обслуговуванні будівельних машин та механізмів при середньомісячній нормі тривалості робочого часу

166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8 18570,02 грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:

у тому числі: 110208,366 тис.грн.

будівельні роботи - 87339,021 тис.грн.

вартість устаткування - 1927,308 тис.грн.

інші витрати - 2573,976 тис.грн.

податок на додану вартість - 18368,061 тис.грн.

4.2. Техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Показники
1	2	3	4
1	Виробнича потужність		
2	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови	м ²	885,67
	- будівельний об'єм	м ³	20901,81
	- загальна корисна площа	м ²	5213
	- житлова (робоча, виробнича) площа	м ²	3942
	- К ₁ – відношення виробничої площі до загальної корисної		0,76
	- К ₂ – відношення будівельного об'єму до загальної площі		4,01
3	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	110208,366
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	83707,022
	- в т. числі будівельно-монтажних робіт	тис. грн	81835,849
4	Трудові витрати на зведення об'єкту	тис люд-год	177,663
5	Вартість 1 м ² житлової площі	грн/м ²	21141
5	Показники витрат основних матеріалів на 1м ² загальної площі		
	бетон товарний	м ³ /м ²	0,24
	цегла	шт/м ²	310
	арматурна сталь	кг/м ²	19
6	Показники технологічності		
	- рівень збірності К _{зб}		0,45
	- число типорозмірів збірних елементів		12
	- маса монтажних елементів	тн	
	найменша		0,15
	найбільша		3,4
7	Тривалість будівництва об'єкту		
	- за проектом	міс	16
	- за нормами	міс	17,8

к.ум. Підпис Дата

Лист
108

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. На заміну ДБН А.3.1-5:2009 ; чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2016. 46 с.

2. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-01-12). На заміну СНиП III-4-80* ; чинний від 2012-04-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2012. 116 с.

3. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. На заміну ДБН Б.2.2-12:2018 ; чинний від 2019-10-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2019. 177 с.

4. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. На заміну ДБН В.1.1-7-2002 ; чинний від 2017-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2017. 35 с.

5. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. На заміну СНиП 2.01.07-85 (за винятком розділу 10) ; чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2020. 68 с.

6. ДБН В.1.3-2:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. На заміну СНиП 3.01.03-84 ; чинний від 2010-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2010. 49 с.

7. ДБН В.2.2-4:2018. Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. Зі зміною № 1. На заміну ДБН В.2.2-4-97 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 43 с.

8. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. На заміну ДБН В.2.5-28-2006 ; чинний від 2019-03-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 133 с.

9. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. На заміну ДБН В.2.6-161:2010 ; чинний від 2018-02-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2017. 111 с.

10. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ

: М-во розвитку громад та територій України, 2022. 23 ^{Дист}

11. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. бетонні та залізобетонні конструкції. основні положення. зі зміною № 1. На заміну СНиП 2.03.01-84* ; чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку та територій України, 2020. 68 с.

12. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. На заміну ДСТУ Б В.2.6-189:2013 ; чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2023. 60 с.

13. ДСТУ 9243.7:2023. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. На заміну ДСТУ Б А.2.4-7:2009 ; чинний від 2024-04-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2024. 45 с.

14. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. На заміну СНиП 1.04.03-85* ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 30 с.

15. ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). На заміну ГОСТ 13579-78 ; чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 18 с.

16. ДСТУ Б В.2.6-109:2010. Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови (ГОСТ 13580-85, MOD). На заміну ГОСТ 13580-85 ; чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 54 с.

17. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.

На заміну Уведено вперше ; чинний від 2011-06-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с.

18. ДСТУ Б В.2.7-101-2000. Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови (ГОСТ 30547-97). На заміну ГОСТ 26627-85, ГОСТ 2551-75, ГОСТ 23835-79, ГОСТ 4.203-79 ; чинний від 2000-07-

		01. Вид. офіц. Київ : Держ. ком. буд-ва, архітектури та житл. політики України, 2000. 25 с.	111
кум	Підпис	Дань	

19. ДСТУ Б В.2.7-23-95. Розчини будівельні. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 28013-89, ГОСТ 4.233-86 ; чинний від 1996-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 1996. 26 с.

20. ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ). На заміну ДСТУ Б В.2.7-61-97 ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2010. 28 с.

21. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. На заміну СНиП 2.01.01-82 і таблиці 2 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 ; чинний від 2011-11-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2011. 123 с.

22. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD). На заміну СНиП 3.02.01-87 ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2014. 85 с.

23. ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016. Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд. На заміну ДБН В.2.6-14-97 у частинах "Влаштування" (том 2) та "Експлуатація" (том 3) ; чинний від 2017-04-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 45 с.

24. ДСТУ-Н Б В.2.6-217:2016. Настанова з проектування будівельних конструкцій з цільної і клеєної деревини. На заміну ДСТУ-Н Б В.2.6-184:2012 ; чинний від 2017-04-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 126 с.

25. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. На заміну ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 ; чинний від 2021-11-08. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2021. 138 с.

26. НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і

		відповідного обладнання. На заміну НПАОП 0.00-1.01-07, НПАОП 0.00-1.01-	
к	Підпис	Директор	чинний від 2018-04-10. Вид. офіц. Київ, 2018. 151 с. 112

№	Найменування	$\gamma_0, \text{кг/м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт/(м} \cdot \text{°C)}$
1	шар цементно-піщаного розчину	1800	0,02	0,93
2	кладка із керамічної цегли	1800	0,51	0,81
3	мінеральна вата на основі базальтового волокна FASROCK-L фірми ROCKWOOL	90	$\frac{\text{Лист}}{114^x}$	0,042
4	цегляна кладка із лицьової цегли	1400	0,12	0,58

Розрахунок ведемо при відносній вологості усередині приміщення – нормальній, $\varphi=55\%$, температура внутрішнього повітря $t_g=+21^\circ\text{C}$. Умови експлуатації конструкцій – Б.

Коефіцієнт внутрішньої тепловіддачі для зовнішніх стін відповідно до додатку Е ДБН В.2.6-31:2006: $h_{si}=8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$

Коефіцієнт зовнішньої тепловіддачі для зовнішніх стін відповідно до додатку Е ДБН В.2.6-31:2006: $h_{se}=23 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$

Із формули визначення опору теплопередачі огорожувальної конструкції:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^i R_i + \frac{1}{h_{se}} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^i \frac{d_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{h_{se}} \geq R_{q, \min}$$

Знаходимо мінімально необхідну товщину утеплювача для утеплення зовнішньої стіни:

$$\delta_3 \geq \lambda_3 \cdot \left(R_{q, \min} - \left(\frac{1}{h_{si}} + \frac{1}{h_{se}} \right) - \left(\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) \right) = \delta$$

$$\delta < 0,042 \left(4,0 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} \right) - \left(\frac{0,02}{0,93} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,12}{0,58} \right) \right) = 0,1 \text{ м}$$

Із каталогу приймаємо найближчу більшу товщину, яка складає 100 мм.

ДОДАТОК Б

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ ПО ВЛАШТУВАННЮ ЗОВНІШНІХ СТІН ІЗ КЕРАМІЧНИХ БЛОКІВ

При виконанні робіт з влаштування стін з керамічних блоків слід

		керуватися чинними нормативними документами:	Лист
к	Підпис	Дата	115

- ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення [2];

- НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання [26].

Відповідальність за виконання заходів з техніки безпеки, охорони праці, промислової санітарії, пожежної та екологічної безпеки покладається на керівників робіт, призначених наказом.

Відповідальна особа здійснює організаційне керівництво будівельними роботами безпосередньо чи через бригадира. Розпорядження та вказівки відповідальної особи є обов'язковими для всіх, хто працює на об'єкті.

Охорона праці робітників повинна забезпечуватися видачею адміністрацією необхідних засобів індивідуального захисту (спеціального одягу, взуття та ін.), виконанням заходів щодо колективного захисту робітників (огорожі, освітлення, захисні та запобіжні пристрої та пристосування тощо), санітарно-побутовими приміщеннями та пристроями відповідно до чинних норм та характеру виконуваних робіт.

Робітникам мають бути створені необхідні умови праці, харчування та відпочинку. Санітарно-побутові приміщення (гардеробні, сушарки для одягу та взуття, душові, приміщення для прийому їжі, відпочинку та обігріву та ін.), автомобільні та пішохідні дороги повинні розміщуватись поза небезпечними зонами. У санітарно-побутових приміщеннях повинні знаходитися та постійно поповнюватися аптечка з медикаментами, ноші, фіксуючі шини та інші засоби для надання постраждалим першої медичної допомоги. Усі, хто працює на

будівельному майданчику, повинні бути забезпечені питною водою. Кожен вагон-будиночок має бути укомплектований первинними засобами пожежогасіння згідно з нормами положення.

Виробничі території, ділянки робіт та робочі місця мають бути забезпечені необхідними засобами колективного або індивідуального захисту

		працюючих, первинними засобами пожежогасіння, а також засобами зв'язку, сигналізації та іншими технічними засобами забезпечення безпечних умов
к	Підпис	116

праці відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби мають бути освітлені відповідно до "Інструкції з проектування електричного освітлення" будівельних майданчиків.

Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних пристроїв на працюючих. Виконання робіт у неосвітлених місцях не допускається, а доступ до них людей має бути закрито.

З метою безпеки ведення робіт на об'єкті бригадир зобов'язаний:

- перед початком зміни особисто перевірити стан техніки безпеки на всіх робочих місцях керованої ним бригади та негайно усунути виявлені порушення. Якщо порушення не можуть бути усунені силами бригади або загрожують здоров'ю або життю працюючих, бригадир повинен доповісти про це майстру або виробнику робіт і не приступати до роботи;

- постійно в процесі роботи навчати членів бригади безпечним прийомам праці, контролювати правильність їх виконання, забезпечувати трудову дисципліну серед членів бригади та дотримання правил внутрішнього розпорядку і негайно усувати порушення техніки безпеки членами бригади;

- організувати роботи відповідно до Проекту виконання робіт або Технологічної картки;

- не допускати до роботи членів бригади без засобів індивідуального захисту, спецодягу та спецвзуття;

- стежити за чистотою робочих місць, огороженням небезпечних місць та дотриманням необхідних габаритів;

- не допускати перебування у небезпечних зонах членів бригади чи сторонніх осіб. Не допускати до роботи осіб з ознаками захворювання або у нетверезому стані, видаляти їх із території будівельного майданчика.

Особа, відповідальна за безпечне виконання робіт, зобов'язана:

- ознайомити робітників із Технологічною картою під розпис;

- стежити за справним станом машин та механізмів.

- роз'яснити працівникам їх обов'язки та відповідальність виконання операцій;

- допускати до виконання робіт робітників у відповідному спецодязі, спецвзутті та мають індивідуальні засоби захисту (окуляри, рукавиці та ін.);

- припиняти роботи при силі вітру понад 11,0 м/сек під час сильного снігопаду, зливи, туману або грози;

- при наближенні грози особа, відповідальна за безпечне виконання робіт, зобов'язана припинити виконання робіт та вивести всіх працюючих із зони виконання робіт на відстань не ближче 25 м від ЛЕП.

До робіт з кладки стін з керамічних блоків допускаються особи:

- які досягли 18 років, пройшли спеціальне навчання та ознайомлені зі специфікою кладки стін з дрібноштучних блоків;

- які прослухали вступний інструктаж з охорони праці та пройшли інструктаж з техніки безпеки на робочому місці. Робітники, що входять до складу бригади, повинні до початку робіт пройти інструктаж про правильні прийоми виконання операцій та правила техніки безпеки по кожному виду робіт, що виконуються бригадою, з підписом того, хто проводив і отримав інструктаж;

- що пройшли медичний огляд відповідно до порядку, встановленого МОЗ України.

Повторний інструктаж з техніки безпеки проводити для робітників усіх кваліфікацій та спеціальностей не рідше одного разу на три місяці або негайно за зміни технології, умов або характеру робіт. Проведення інструктажу реєструється у спеціальному журналі та наряді-допуску.

Загальні вимоги охорони праці під час роботи з інструментом:

Весь інструмент (ручний, електрифікований) повинен зберігатися у коморах на стелажах. При перевезенні чи перенесенні інструменту його гострі частини слід захищати чохлами чи іншим способом.

Видавати інструмент робітникам треба одночасно з відповідними засобами індивідуального захисту.

				Лист
				118
к	Підпис	Дата	Адміністрація зобов'язана організувати систематичний нагляд за	

справністю, правильним та безпечним використанням інструменту, а також своєчасний ремонт.

До роботи з електрифікованим інструментом допускаються робітники, які пройшли спеціальне навчання безпечним методам роботи з цим інструментом та надання першої медичної допомоги, які мають кваліфікаційну групу з техніки безпеки. Список робітників, які мають право користуватися електрифікованими інструментами, має бути визначений наказом щодо організації (підприємства).

Електрифікований інструмент повинен мати паспорт, випробовуватись та перевірятись кваліфікованим персоналом. Результати перевірки заносяться до журналу.

Застосовувати електричні ручні машини допускається тільки відповідно до призначення, зазначеного в паспорті.

Забороняється працювати механізованим інструментом, стоячи на приставних сходах; застосування драбин допускається тільки за наявності упорів на їхніх ніжках та огороження всього робочого майданчика.

Під час перерв у роботі або при перенесенні механізованого інструменту двигун (джерело живлення) необхідно вимкнути. Забороняється залишати без нагляду механізований інструмент, приєднаний до електромережі. Під час тривалих перерв у роботі, під час обриву проводів та інших несправностей живлення механізованого інструменту також має бути відключено.

Забороняється під час роботи натягувати та перегинати кабелі електроінструментів; не допускається перетин кабелів інструментів з тросами,

електрокабелями та електрозварювальними проводами, що знаходяться під напругою, та зі шлангами газорізаців.

Забороняється брати рукою робочі органи інструментів навіть якщо їх двигуни вимкнені, але самі вони підключені до електроприводу.

Робота інструментом повинна проводитись за обов'язкової наявності

засобів пожежогашіння та надання першої медичної допомоги.

Забороняється передавати механізований інструмент особам, які не мають відповідного посвідчення та не записані в наряд на проведення робіт.

Робітники, які користуються механізованими інструментами, повинні своєчасно попереджати майстра про їх несправність та робити відповідну позначку в журналі реєстрації.

Робітники зобов'язані на першу вимогу пред'явити документи відповідальному за охорону праці керівнику підприємства або органам Державного нагляду.

Забороняється використовувати механізований інструмент за призначенням.

Забороняється працювати механізованим інструментом при поганому освітленні робочого місця.

Робочий повинен негайно вимкнути механізований інструмент у разі різких відхилень від нормальної роботи.

Робота електрифікованим інструментом

Перед початком роботи слід перевірити справність машини: справність кабелю (шнура), чіткість роботи вимикача, на холостому ходу.

При напрузі понад 42 В (незалежно від частоти струму) корпус електричного інструменту повинен бути надійно заземлений через спеціальне штепсельне з'єднання, яке має додатковий контакт заземлення. Конструкція штепсельного з'єднання повинна забезпечувати випереджувальне включення проводу, що заземлює (зануляє).

Забороняється користуватися нульовим дротом для заземлення корпусу електроінструментів однофазних.

кум	Підпис	Дат

Всі електроінструменти і електроприлади повинні мати закриті та ізольовані вводи (контакти) проводів живлення. Проводи електроінструментів та електроприладів з метою запобігання механічним пошкодженням та вологи повинні бути захищені гумовими шлангами і мати на кінці спеціальну штепсельну вилку. Для увімкнення електроінструментів в електромережу необхідно встановити штепсельні розетки. Забороняється підключати електроінструменти до лінії або контактів рубильників за допомогою оголених кінців дротів.

Прокладати кабель на поверхні землі дозволяється лише в сухих місцях та на ділянках, де немає небезпеки їх ушкодження. У зимовий час допускається укладання кабелів снігом.

Робота електроінструменту негайно припиняється у випадках:

- несправності заземлення;
- заїдання або заклинювання робочих частин;
- перегріву електродвигуна чи редуктора;
- пробою ізоляції;
- пошкодження вимикача, штепсельного з'єднання або кабелю;
- виникнення підвищеної вібрації електроінструменту;
- різкої зміни напруги, що подається на електроінструмент;
- виникнення загрози нещасного випадку.

Після закінчення робочої зміни електроінструмент, перевірений та очищений від бруду, пилу та залишків робочого середовища, разом з кабелем та засобами індивідуального захисту необхідно здати на зберігання відповідальній особі та зробити запис у журналі про справність електроінструменту.

Забороняється застосовувати невідповідні пускові пристрої, некалібровані запобіжники підключати електропроводи інструменту до мережі, минаючи пускові та запобіжні пристрої; контролювати наявність на контактах напруги не передбаченими цієї мети приладами.

Категорично забороняється працювати з електрифікованим інструментом та обладнанням без індивідуальних засобів захисту (діелектричних гумових рукавичок та взуття).

Кам'яна кладка стін

			До початку робіт із влаштування стін з керамічних блоків має бути	121
к	Підпис	Д	завршено комплекс організаційно-технічних заходів	

безпеки виконання робіт:

- укомплектовані ланки мулярів;
- проведено навчання ІТП та членів бригади з технології та безпечних методів виконання робіт;
- комісійно прийняті заходи з правил безпеки праці під час виконання цих робіт в ІТП та робітників бригади;
- видати засоби індивідуального захисту: захисні каски, рукавиці, запобіжні пояси, спецодяг та взуття;
- виконано огороження та електроосвітлення горизонту виконання робіт. Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних пристроїв на працюючих;
- закриті дерев'яними щитами всі отвори у перекриттях;
- обладнані пішохідні трапи та сходи шириною не менше 1,0 м, огорожені з обох боків поруччями висотою не менше 1,1 м, з суцільною обшивкою внизу на висоту 0,15 м і з додатковою планкою, що огорожує, на висоті 0,5 м від настилу. Нещасні випадки виникають через відсутність огорож, неправильне складування блоків, відсутність або неправильне виготовлення трапів або містків;

~~підготовлені та перевірені засоби пожежогашіння.~~

Матеріали та вироби необхідно складувати з урахуванням їхньої маси та здатності деформуватися під впливом маси вище вантажу. Матеріали укладаються таким чином, щоб вони не заважали проході робітників.

Необхідно стежити, щоб матеріали та інструмент не залишалися на стінах під час перерв. Між штабелями матеріалів та стіною залишають робочий прохід шириною не менше 60 см. Зазор між стіною та робочим настилом рихтовання не повинен перевищувати 5 см.

к	Підпис	Д	122

Кладку необхідно вести із засобів підмащування. Забороняється виконувати кладку із випадкових засобів підмащування, а також стоячи на стіні. Висота кожного ярусу стіни призначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного переміщення був не менше ніж на два ряди вище за рівень нового робочого настилу.

При кладці стін на висоту до 0,7 м від робочого настилу та відстані від рівня кладки із зовнішнього боку до поверхні землі (перекриття) більше 1,3 м необхідно застосовувати огорожувальні (уловлювальні) пристрої, а при неможливості їх застосування - запобіжний пояс.

При кладці цегляних стін та монтажі перемичок запобіжними поясами повинні закріплюватися:

- муляри, що ведуть кладку простінків;
- робітники, що ведуть розшивку та очищення цегляної кладки зовнішніх стін;
- робітники встановлювальні причалки.

Усі перелічені робітники, зобов'язані перед початком роботи ознайомитися з методами закріплення запобіжного поясу під розписку в журналі з техніки безпеки.

Загинати петлі, закладати їх розчином до закінчення всіх монтажних, кладочних робіт - забороняється. Місця закріплення карабіна запобіжного пояса повинні бути заздалегідь вказані майстром або виконробом і яскраво забарвлені.

За станом всіх конструкцій рихтовання встановлюється систематичне спостереження. Щодня після закінчення роботи рихтовання очищаються від сміття.

Допуск робітників до виконання цегляної кладки з риштування дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій риштування і огорожі. Для підйому робітників на підмостці встановлюються драбини з поручнями.

		інвентарні захисні козирки у вигляді настилу на кронштейнах. Кронштейни
кум	Підпис	на встановлюються на сталеві гаки-хомути, прикріплені до стіни, що зводиться, по

ходу її кладки. Перший ряд захисних козирків встановлюється на позначці 2.500, і зберігається до закінчення робіт зі зведення зовнішніх стін. Другий ряд захисних козирків встановлюється на зовнішніх стінах і переставляється по ходу кладки через 2,0 м. Дозволяється застосовувати настил другого ряду із сітчастих матеріалів з коміркою не більше 50×50 мм.

Охоронна зона вздовж підземних кабельних ліній електропередачі встановлюється у вигляді ділянки землі, обмеженої паралельними вертикальними площинами, що віддаляються по обидва боки лінії на відстані по горизонталі 1 м від крайніх кабелів.

При обґрунтованій неможливості зняття напруги з повітряної лінії електропередачі роботу автомобільного крана в охоронній зоні лінії електропередачі дозволяється виконувати за умови виконання наступних вимог:

- мати дозвіл та акт - допуск експлуатуючої організації на роботи в даній зоні;
- машиністу крана мати наряд-допуск, виданий на підставі наказу БМУ;
- робота крана повинна проводитись під постійним наглядом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт кранами (керівник робіт);
- керівник робіт повинен вказати кранівнику місце встановлення крана та зробити запис у вахтовому журналі про дозвіл робіт:

"Встановлення крана у вказаному мною місці перевірив. Роботу дозволяю" та поставити свій підпис та дату;

- корпус машини, при встановленні безпосередньо на ґрунті, повинен бути заземлений за допомогою інвентарного переносного заземлення;

к	Підпис	Дата

- встановлення стрілового самохідного крана в охоронній зоні лінії електропередачі на виносні опори та відчеплення стропів перед підйомом стріли повинні здійснюватися безпосередньо машиністом крана без залучення стропальників;
- для технічного обслуговування та ремонту мобільні машини мають бути виведені із робочої зони;
- всі, хто працює в охоронній зоні, повинні вміти надати першу долікарську допомогу постраждалим від електричного струму;
- механізми та вантажопідйомні машини повинні бути заземлені. Машини на гусеничному ході при їх встановленні безпосередньо на ґрунті заземляти не потрібно;
- відстань від підйомної або висувної частини крана в будь-якому її положенні до повітряної лінії електропередачі, що знаходиться під напругою, повинна бути не більше зазначеного в таблиці.