

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет транспорту і будівництва
(Повне найменування інституту, факультету)

Кафедра будівництва, урбаністики та просторова планування
(Повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня _____ бакалавр _____
(Бакалавр, спеціаліст, магістр)

спеціальності _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____

на тему " *Будівництво майстерень по ремонту та технічному
обслуговуванню автомобільної техніки у м Лиман Харківської області* ".

Виконав: студент групи _ МБГ-21дс _

_____ Триполка В.Е.
(прізвище, та ініціали)

(Підпис)

Керівник _ Уваров П.Є. _____
(прізвище, та ініціали)

(Підпис)

Завідувач кафедри _ Татарченко Г.О.
(прізвище, та ініціали)

(Підпис)

Рецензент _ Білошицький М.В. _____
(прізвище, та ініціали)

Київ – 2024

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯФакультет транспорту і будівництва _
Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____
(бакалавр, спеціаліст, магістр)
Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ _____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ Триполка Владислав Едуардович _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) _ «Будівництво майстерень по ремонту та технічному обслуговуванню автомобільної техніки у м Лиман Харківської області» _____
Спец. завдання _____

Керівник проекту (роботи) _____ Уваров П.Є., к.т.н., доцент _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ _ ” _____ 2024 року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _ «Будівництво майстерень по ремонту та технічному обслуговуванню автомобільної техніки у м Лиман Харківської області» _

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування з розрахунком металевих конструкцій. Технологічна карта на зведення надземної частини. Розрахунки в рамках ПВР (календарний графік, об'єктний будівельний генеральний план)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)
Фасади, плани. розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Проектування металевої конструкції. ТК на кам'яну кладку будівлі. Календарний графік будівництва. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Уваров П.Є., доцент		
2	Уваров П.Є., доцент		
3	Уваров П.Є., доцент		
4	Уваров П.Є., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Архитектурно-будівельний		
2.	Розділ 2. Розрахунково-конструктивний		
3.	Розділ 3. Організаційно-технологічний		
4.	Розділ 4. Економіка будівництва		
5.	Графічна частина.		
6.	Оформлення пояснювальної записки.		
7.	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри.		
8.	Захист кваліфікаційної роботи на ЕК.		

Студент _____ **Триполка В.Е.** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник проекту (роботи) _____ **Уваров П.Є.** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
- 2.Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

РЕФЕРАТ

на випускнy кваліфікаційну роботу за темою «Будівництво майстерень по ремонту та технічному обслуговуванню автомобільної техніки у м Лиман Харківської області».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (74 с., 4 розділів, 2 рисунка, 16 таблиць, 17 джерел інформації) та графічної частини – 6 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ВИРОБНИЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТ АВТОМОБІЛІВ, СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТ ВИКОНАННЯ РОБІТ,.

У кваліфікаційній роботі запроєктовано об'ємно-планувальні й конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування конструктивних рішень будівель, включаючи їх просторові схеми та наведені необхідні дані щодо вибору та розрахунку металевих конструкцій: ферми та балки перекриття.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування зведення об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Розроблено технологічну карту на кам'яну кладку будівлі, в результаті якої підібрано основні засоби механізації, порядок та правила безпечної організації робіт.

Наведені всі необхідні розрахунки в рамках проекту виконання робіт (календарне планування (календарний графік), об'єктний будівельний генеральний план). Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено необхідні техніко-економічні показники проекту.

					ВКРБ-192-2024-ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Триполка В..				Будівництво майстерень по ремонту та технічному обслуговуванню автомобільної техніки у м Лиман Харківської області	Литер.	Лист	Листов
Консульт								
Керівник	Уваров П.Є					СНУ ім. В. Даля		

ABSTRACT

for the graduation qualification work on the topic

"Construction of workshops for the repair and maintenance of automotive equipment in the city of Lyman, Kharkiv region".

The graduation thesis of the bachelor consists of an explanatory note (74 pages, 4 sections, 2 figures, 16 tables, 17 sources of information) and a graphic part - 6 sheets.

Keywords: DESIGN OF PRODUCTION BUILDINGS, MAINTENANCE AND REPAIR OF VEHICLES, MODERN BUILDING TECHNOLOGIES, WORK EXECUTION PROJECT.

In the qualification work, volume-planning and constructive solutions of the construction object were designed. The main principles of designing constructive solutions of buildings are highlighted, including their spatial schemes and the necessary data on the selection and calculation of metal structures: trusses and floor beams are given.

The main principles of the organizational and technological design of the erection of the construction object are considered. The application of modern materials and construction technologies is highlighted. A technological map for the masonry of the building was developed, as a result of which the main means of mechanization, order and rules of safe organization of work were selected.

All necessary calculations within the framework of the work execution project (calendar planning (calendar schedule), object construction master plan) are given. The main principles of drawing up design and estimate documentation are highlighted. The necessary technical and economic indicators of the project are given.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	6
1.1. Вихідні данні для проектування	7
1.2. Схема планувальної організації земельної ділянки	7
1.3. Технологічні процеси в будівлі	8
1.4. Порівняння варіантів конструктивних і об'ємно-планувальних рішень	9
1.5. Генеральний план ділянки забудови	10
1.6. Об'ємно-планувальні рішення	11
1.7. Конструктивні рішення будівлі	14
1.8. Обґрунтування прийнятих об'ємно-планувальних і конструктивних рішень	21
2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	28
2.1. Конструювання металевої ферми	29
2.2 Розрахунок балки перекриття	32
3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	34
3.1. Розробка технологічної карти	35
3.2. Календарне планування	48
3.3. Будівельний генеральний план	51
3.4. Заходи з охорони праці на будівельному майданчику	63
4. РОЗДІЛ ЕКОНОМИКИ БУДІВНИЦТВА	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	74

ВСТУП

В наше время количество автомобильной техники различного назначения стремительно растет. Поддержание их в работоспособном состоянии осуществляет преимущественно *система автосервиса*. Однако мероприятия по содержанию автомобильной техники в соответствующем техническом состоянии не могут быть реализованы не только без квалифицированных специалистов, но и без мастеров по ремонту та технічному обслуговуванню автомобільної техніки.

Автотранспортное производство, включая техническое обслуживание и ремонт автомобилей представляет собой большую сложную систему, включающую различные предприятия автомобильного транспорта общего пользования, ведомства коммерческих организаций и частных лиц и призванную удовлетворять потребности национальной экономики в перевозке грузов и пассажиров. Для качественного обеспечения транспортного процесса подвижной состав автомобильного транспорта должен находиться в технически исправном состоянии.

Поддержание надлежащего состояния автомобилей осуществляется автотранспортными предприятиями и предприятиями автомобильного сервиса на производственно-технических базах.

На підставі вищевикладеного можна зробити висновок про те, що зростання автомобільного парку потребує інтенсивного розвитку виробничо-технічної бази для технічного обслуговування та ремонту автомобілів та доводить актуальність будівництва об'єкта, що проектується.

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Вихідні данні для проектування

В кваліфікаційній роботі розробляється тема будівництва майстерень по ремонту та технічному обслуговуванню автомобільної техніки у м Лиман Харківської області.

Природні умови.

Майданчик будівництва відповідно відноситься:

- по вазі снігового покриву - до I району з нормативним навантаженням 0,5 кПа;

- по натиску вітру - до III району з нормативним навантаженням 0,38 кПа.

- панівне напрямку вітру південно-східне;

Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» по фізико-географічному районуванню майданчик будівництва відноситься до зони III;

- розрахункова зимова температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби -27 ° С, найбільш холодної п'ятиденки - 23 ° С;

- глибина промерзання ґрунту - 1,0 м.

1.2 Схема планувальної організації земельної ділянки

1.2.1 Характеристика земельної ділянки, наданої для розміщення об'єкта капітального будівництва

Ділянка, відведена для будівництва майстерень по ремонту та технічному обслуговуванню автомобільної техніки, розташована по вулиці Свободи у місті Лиман. Рельєф ділянки спокійний, із загальним ухилом у південно-західному напрямку. З півночі об'єкту розташовані гаражні кооперативи, а на південний схід розташовано АЗС. Головний фасад будівлі виходить на вулицю Свободи, що розташована з північного сходу від будівлі.

Інженерно-геологічні умови нормальні.

Підземні води не виявлено.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту досягає 1,2 м.

Відведена ділянка будівництва розташована на вільній ділянці. Земельна ділянка, відведена під будівництво, вільна від забудови.

1.3. Технологічні процеси в будівлі

За функціональним призначенням і особливостям експлуатації проектуємо будівля відноситься до будівель виробничого призначення.

З огляду на багатофункціональність будівлі слід виділити наступні технологічні лінії:

- ремонт автомобілів;
- технічне обслуговування автомобілів;
- мийка автомобілів;
- кафе на 25 посадочних місць з клубом.

Будівля складається з двох різновисоких, прямокутних в плані блоків. В одноповерховому блоці правого крила будівлі здійснюється як ремонт так й технічне обслуговування автомобілів.

Діагностика автомобілів виробляється на багатофункціональній аналізуючій комунікаційній системі MEGA MACS.

Для видалення вихлопних газів при роботі двигуна автомобіля і при роботі двигуна автомобіля і його регулюванню передбачена окрема витяжна установка.

На ділянці діагностики і ТО і ТР передбачений газоаналізатор для виявляючий перевищення концентрації окису вуглецю в повітрі робочої зони вище гранично-допустимої.

На першому поверсі двоповерхового блоку здійснюється мийка автомобілів на 3 лінії з їх подальшою поліровою.

Так само проектом передбачається розміщення в першому блоці на другому поверсі приміщень кафе на 25 посадочних місць і клубу. Функціонально - технологічне рішення цих приміщень розроблено відповідно до «Громадські будівлі та споруди» з прив'язкою до мереж холодного водопостачання та каналізації.

Завантаження продуктів в кафе проводиться окремо від місця входу відвідувачів. У зв'язку з тим, що завезення продуктів для кафе «доготовочного» типу запроектовано під замовлення, об'ємом на один робочий день, у вигляді полу фабрикатів, проектом не передбачається наявність великих складських приміщень і влаштування повного технологічного процесу приготування страв на кухні.

Проектом передбачено також розміщення: приміщень для адміністрації комплексу, приміщень для персоналу майстерень та кафе, обладнані шафами, кімната прийому їжі і санвузли для персоналу, розміщенні в безпосередній близькості від робочих місць, кімната для клієнтів.

Таким чином, кількість і розташування всіх приміщень запроектоване згідно з функціональними процесам, які будуть відбуватися в будівлі.

1.4. Порівняння варіантів конструктивно і об'ємно-планувального рішення

В роботі було розроблено два варіанта зовнішнього оформлення головного фасаду.

Кожен з варіантів по своєму гарний і може бути використаний при відповідному опрацюванні.

На глухих стінах фасаду може бути розміщені рекламні щити СТО або платна реклама відповідних фірм.

У конструктивному відношенні варіанти огорож не порівнювати. За згодою з керівником проекту було прийнято найбільш ефективне рішення:

Зовнішні огорожі (стін) з шлакоблоків (400 мм) з утепленням досконалими довговічними матеріалами і зовнішнього облицювання з оцинкованого профіліста - Rannila PP -20;

Покриття виконано з використанням теплоізоляційних матеріалів й профнастіла Н75-75-09 по прогонах.

Стеля - виконано з елементів підвісної стелі типу Armstrong.

1.5. Генеральний план ділянки забудови

Ділянка будівництва станції технічного обслуговування, площею 1,17 га.

Плануванням ділянки передбачено забезпечення санітарних рівнів шуму в приміщеннях. Вертикальне планування вирішене в ув'язці з існуючою вулицею і благоустроєм до неї. Рельєф ділянки спокійний. У зв'язку з тим, що частина майданчика під будівництво зайнята багаторічними зеленими насадженнями частина їх, що потрапляють під будівлю і розворотний майданчик, необхідно прибрати.

Крім будівлі станції передбачено будівництво очисних споруд для зливу дощових вод.

До всіх будівель спорудами в необхідних місцях передбачені авто під'їзди з майданчиками для розвороту автомобілів. На території станції передбачено місце для стоянки автомобілів.

Проектований автопод'їзд на територію станції примикає до автодороги з покриттям з дрібноштучних полімерних бетонних плит з установкою поребриків. Поперечний профіль доріг - міського типу, односхилий. Вертикальне планування майданчика станції вирішено з умов до максимального збереження природного рельєфу, з урахуванням організації відведення вод, в ув'язці з відмітками існуючих автопод'їздів.

Проектом передбачається благоустрій території станції з влаштування тротуарів з покриттям з дрібноштучних кольорових полімер бетонних плиток, асфальтового покриття, декоративної огорожі, посіву трав.

Поздовжні і поперечні ухили по проїздах, тротуарах і газонах запроектовані згідно норм.

Майданчик будівництва розташована: в I температурній зоні території України, в III вітровому районі, панівний напрям вітру - південно-східний.

Водопостачання проектованої будівлі здійснюється шляхом підключення до існуючого водопроводу, діаметром 300 мм. Відвід стоків здійснюється шляхом підключення до мереж міської побутової каналізації. Поверхнєве водовідведення виконується відкритим способом по спланованій території, вздовж проїжджої частини з подальшим скидом в до що приймальний колодязь.

Електропостачання і телефонізація здійснюється від існуючих точок.

До початку будівництва рослинний шар ґрунту зрізається на всій території, що підлягає плануванню і використовується для подальшої підсипання газонів.

Озеленення території ділянки розроблено з урахуванням архітектурно-планувального рішення даної ділянки, наявності підземних інженерних комунікацій, ґрунтових умов, а також функціонального призначення насаджень.

При вирішенні генплану вирішені і враховані вимоги норм забезпечення протипожежних розривів між будівлями, забезпечений вільний під'їзд до будівлі відповідно.

Для організації дорожнього руху проектом передбачена установка дорожніх знаків і розмітка проїжджої частини, згідно ДСТУ 2586-94 «Дорожні знаки», ДСТУ 2584-94 «Розмітка дорожня», ДБН Б.2.2-12:2019 і «Правил дорожнього руху України», затверджених Кабінетом Міністрів України.

1.6. Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальне рішення будівлі станції технічного обслуговування автомобілів розроблено з урахуванням функціональних,

конструктив-них, архітектурно-художніх і економічних критеріїв, а також з урахуванням діючих будівельних норм і правил. Будівля складається з двох різновисоких, прямокутних в плані блоків. Блок в осях 1-9, Д-Ж - двоповерховий з несучими поздовжніми і поперечного-ними стінами. У плані блок має розміри в осях 33,6х9,6 м. Висота до плит перекриття 1-го поверху - 3,3 м. Висота до низу несучих конструкцій покриття 2-го поверху - 4 м.

Блок в осях 6-9, А-Ж - одноповерховий з неповним каркасом і несучими поздовжніми і поперечними стінами. У плані блок має розміри в осях 28,8х9,6 м. Висота до низу перекриття - 3,3 м. У будівлі запроєктований один головний вхід, через який проходять клієнти станції технічного обслуговування автомобілів та один служб-них вхід для обслуговуючого персоналу. У двоповерховому блоці в його центральній частині на першому поверсі розміщені зал мийки автомобілів площею 112,2 м². Із залу мийки клієнти направляються в кімнату очікування площею 31,1 м². У цій частині будівлі так само розташовані такі приміщення:

- приміщення адміністратора площею 4,5 м²;
- кабінет директора площею 13,1 м²;
- санвузли площею 3,4 і 3,1 м²;

У правій частині двоповерхового блоку передбачені приміщення для про-обслуговуючих персоналу та підсобні приміщення:

- гардероб площею 6,1 і 2,3 м²;
- душові для персоналу площею 2,5 і 2,5 м²;
- компресорна площею 6,6 м²;
- котельня площею 8,4 м²;
- електрощитова площею 4,6 м²;
- кімната відпочинку для персоналу майстерень площею 12 м²;

Через головний вхід клієнти направляються в кімнату очікування, або сходах на другий поверх. Для мінімізації тепловтрат передбачений тамбур.

На другому поверсі клієнти можуть направлятися в наступні приміщення:

- зал кафе площею 94,7 м²;
- більярдний зал площею 73,2 м²;
- зал для VIP персон площею 25,1 м²;

Крім цього для VIP персон передбачений санвузол площею 4,1 м²;

Для входу на другий поверх обслуговуючого персоналу передбачено сходи в правій частині двоповерхового блоку. У цій частині будівлі на другому поверсі розташовуються:

- кухня площею 20,2 м²;
- мийка площею 5,2 м²;
- комора площею 4,7 м²;
- підсобне приміщення площею 6,3 м²;
- приміщення для оформлення замовлень площею 20,1 м²;

Сходи для переходу на другий поверх влаштовані в вогнестійких сходових клітинах і освітлюються природним світлом.

Для здійснення примусової вентиляції використовуються два вентилятора, які розташовані в третьому рівні в приміщенні площею 30,6 м². Поруч розташований технічне приміщення площею 9,9 м². Вихід в ці приміщення здійснюється по металевій драбині.

В одноповерховому блоці розташовується обладнання для технічного обслуговування автомобілів.

Над фасадом будівлі розташована вивіска з назвою станції, крім того на фасаді будівлі розташовуються рекламні щити.

Техніко-економічні показники:

Робоча площа: 547,7 м²

Загальна площа: 672,7 м²

K_1 - показник, що виражає доцільність планування, визначається як відношення робочої площі до загальної. %

$$K_1 = \frac{547,7}{672,7} \times 100\% = 81\%$$

K_2 ; K_3 - показники характеризують об'ємне рішення будівлі визначають ставленням загального обсягу будівництва ($V_{\text{буд}} = 4631,3 \text{ м}^3$) до обсягу загальної площі й до робочої площі відповідно.

$$K_2 = \frac{4631,3}{672,7} \times 100\% = 6,9\%$$

$$K_3 = \frac{4631,3}{547,7} \times 100\% = 8,5\%$$

1.7. Конструктивне рішення будівлі

1.7.1 Конструктивна схема будівлі

Конструктивне рішення будівлі, також як і об'ємно-планувальне, має бути функціонально і технічно доцільним, економічними в будівництві і експлуатації. Крім того, конструктивне рішення повинне відповідати встановленим технічним вимогам (міцності, стійкості, довговічності, пожежної безпеки, благоустрою).

Конструктивне рішення впливає на зовнішній вигляд будівлі, його інтер'єри і, отже, є найважливішим чинником, що визначає архітектурна виразність будівлі. Таким чином конструктивне рішення ґрунтується на комплексній ув'язці його з об'ємно-планувальних і архітектурно-художнім рішенням. В даному проекті застосовується безкаркасна схема з несучими

поздовжними і поперечними стінами з шлакоблоку. Перегородки цегляні, дах односхилий, безгорищний.

Для прокладання інженерних мереж передбачено технічне підпілля.

1.7.2 Фундаменти.

Під будівлю станції технічного обслуговування автомобілів запроектовані збірні стрічкові фундаменти із залізобетонних плит-подушок і бетонних стінових блоків з урахуванням характеру несескладу будівлі, характеру геологічних і гідрогеологічних умов ділянки і умов району будівництва. Основою фундаментів служить суглинок напівтвердий, середньої хибності. Фундаментні плити-подушки укладаються на утрамбовану піщану підготовку товщиною 100 мм.

Таблиця 1.1- Специфікація фундаментів

Марка	Позначення	Найменування	Кількість, шт.	Маса, кг.	Примітка
1	ДСТУ Б В.2.6- 109:2010	ФО 12.12.-21	112	980	
2		ФО 16.12.-2	14	1030	
3	ДСТУ Б В.2.6- 108:2010	ФБС 24.5.6-Т	168	1630	
4		ФБС 24.5.6-Т	38	790	
5		ФБС 24.5.6-Т	168	590	

Монолітний фундаментний і монолітний обв'язувальні пояси виконуються з бетону класу 02/15 з конструктивним армуванням (арматура $\varnothing 12$ А400, $\varnothing 6$ А240).

Глибина заповнення фундаментів для двоповерхового блоку - 4,0 м , для одноповерхового - 2,8 м .

Вертикальна гідроізоляція поверхні стін, що стикаються з ґрунтом обмазування гарячим бітумом за 2 рази. Горизонтальна гідроізоляція

фундаментів -цементна з рідким склом. Антикорозійний захист закладних деталей виконати з 2-х шарів лакофарбового покриття емаллю ПФ -115 і ПФ -133 по шару ґрунтовки ПФ-020 із загальною товщиною 55 мкм.

1.7.3 Стіни.

Зовнішні стіни будівлі станції технічного обслуговування автомобілей виконані з дрібноштучних шлакобетонних каменів (ДСТУ Б В.2.7-7:2008 Будівельні матеріали. Вироби бетонні стінові дрібноштучні. Технічні умови (EN 771-3:2003, NEQ)) товщиною, 400 мм на цементно-піщаному розчині М 75.

Для забезпечення необхідної міцності кладку пілястр армувати по кожному ряду сіткою. Порожнечі шлакоблоків заповнюють розчином М 150.

Кутову кладку і випуски внутрішніх стін армують анкерами 2 d = 6 A240 , L = 300мм, через 2 ряди

Для забезпечення зв'язку між навантаженими і ненавантаженими ділянками стіни в горизонтальні шви кладки слід встановити зварні сітки в рівні низу перекриття. Сітки, якими армують кладку повинні бути захищені від корозії. Шви в кладці повинні бути ретельно заповнені розчином. Антисептірованні дерев'яні пробки для кріплення віконних і дверних коробок рекомендують встановлювати у внутрішньому шарі кладки.

Внутрішні несучі стіни виконуються із суцільної цегляної кладки, товщиною 380 мм із звичайної глиняної цегли.

Прорізи для вікон і дверей влаштовуються без чвертей. .

Зверху отвори перекривається збірними залізобетонними перемичками серія 1.038.1-1. У несучих стінах застосовуються підсилені перемички з попередньо напруженою арматурою А500 (випуск 8).

1.7.4 Перегородки.

У будинку запроектовані цегляні перегородки з глиняної звичайної цегли, М 75, товщиною 1/4 цегли. Над проймами шириною до 600 мм включно виконують перемичку з арматур-тури $\varnothing 10$ А240 по два стрижня на

кожні 120 мм. Перегородки. Перегородки не доводять до низу несучих конструкцій на 30 мм, щоб уникнути передачі на навантаження. Зазори заповнюють пружним матеріалом. Всі отвори в перегородках після прокладки комунікацій ретельно зашпаровують цементно-піщаним розчином.

1.7.5 Перекриття та покриття будівлі.

Перекриття повинно забезпечувати надійну стійкість і міцність будівлі. В якості несучих конструкцій перекриття першого поверху використані залізобетонні вироби заводського виготовлення - багатопустотні панелі з великими порожнечами, товщиною 220 мм. Панелі перекриття укладаються на шар розчину М 100. Шви між панелями, а також шви в місцях примикання панелей до стін, очистити від будівельного сміття і ретельно залити цементним розчином марки М 100. Монолітні ділянки виконати з бетону класу С І2/15.

Отвори в панелях перекриття для пропусків стояків опалення виконуються шляхом свердління за місцем спеціальними свердлами, що не суперечить несучої здатності ребер панелей, з подальшим закладенням їх цементним розчином. Передбачити звукоізоляцію труб від перекриття з утепленням зазорів. Перекриття другого поверху здійснюється по фермам індивідуального виготовлення.

Специфікацію панелей представлено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Специфікація панелей перекриття і покриття.

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, кг	Прим
П1	1.141.-1 в. 63	ПК 48-12.	74	2200	
П2		ПК 48-10	4	3350	
Перемички					
ПР1	1.038.1-1 вип. 12	ЗПБ 35-37	4	482	

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, кг	Прим
ПР2	1.038.1-1 вип. 1	ЗПБ 16-37	27	102	
ПР3	1.038.1 вип. 1	ЗПБ 18-37	10	11 9	
ПР4	1.038.1 вип. 1	ЗПБ 21-8	2	137	
ПР5	1.038.1 вип. 1	ЗПБ 34-4	10	222	
ПР6	1.038.1 вип. 1	2ПБ 16-2	18	65	

Панелі перекриття скріплюються між собою, а торцеві між собою, анкерами з арматурного дроту для утворення жорсткого горизонтального диска.

1.7.6 Сходи будівлі

Сходи призначені для сполучення між приміщеннями, які розташовані на різних поверхах. Сходи є вертикальними, використовуються для зв'язку між поверхами, а також в якості евакуаційних шляхів. В даному проекті застосовані сходи з зварних металевих елементів. Колони і косоури кріпляться до закладних деталей тавровим швом. Перед зварюванням елементів їх проектне положення фіксується монтажними болтами. Сходові марші влаштовані з ухилом 1:2. Сходинок маршу однакові і характеризуються висотою сходинок (150 мм) і шириною проступи (3000 мм). Сходові площадки на рівні кожного поверху - поверхові, між поверхами - проміжні, сходових клітках і висвітлюються природнім світлом, через вікна.

1.7.7 Вікна та двері.

Вікно влаштовується для освітлення і провітрювання (вентиляції) приміщення. Вікна є зовнішнім огорожею, тобто теплозахисна якість повітропроникність. Виходячи їх цього був виконаний розрахунок і підбір конструкції віконних заповнень, згідно з якими прийнято потрібне застосування в дерев'яних роздільно-спарених палітурках. Двері внутрішні і зовнішні виготовляються з деревини на заводах.

Специфікація заповнення прорізів представлена в табл. 1.3.

Таблиця 1.3- Специфікація елементів заповнення прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх			Всього.	обсяг проему (a×h), мм.
			1 поверх	2 поверх	Тех. поверх		
1	2	3	4	5	6	7	8
Ворота							
В 1	серія 1.435.9-17	ВР 30-30Т	6			6	3000x2500
В 2	-//-/-	ВР 30-30Т	1			1	3000x3000
Двері							
Д-1	ДСТУ EN 14351-1:2020	ДН 21- 10	2			2	1010x2070
Д-2	серія 1.236-5	ДП 1.17	4	1		5	1010x2070
Д-3	ДСТУ EN 14351-1:2020	ДН 21- 9	1			1	910x2070
Д-4		ДГ 21-9	2	3		5	910x2070
Д-5		ДГ 21-8	10	4		14	810x2070
Д-6		ДГ 24- 15		1		1	1510x2370
Вікна							
0-1	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОСВ 6-12	11	3	1	15	1220x620
0-2		ОС 18-13.5Г	1	1		2	1360x1760
0-3		ОС 18-27Г	2	7		9	2710x1760
0-4		ОС 18-12Г	1			1	1170x1760
0-5		вітраж	3			3	
0-6		вітраж	1			1	
0-7	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОС 18-18Г	1			1	1810x1810

Поверхні віконних і дверних блоків, що примикають до стін, необхідно антисептувати і захищати гідроізоляційними матеріалами (толь). Зазори між коробкою і кладкою зовнішніх стін зашпаровують термоізоляційними матеріалами. Віконні і дверні коробки кріпляться шурупами в дерев'яні антисептування пробки, що встановлюються по дві з кожного боку, відстань між якими не перевищує 1 м. Підвіконні дошки в межах одного приміщення встановлюють горизонтально і на одному рівні. Торці зашпаровують в стіну, попередньо обробивши антисептиком і ізолюють від кладки толем. Ущільнюючі прокладки для притворів вікон слід встановлювати на водостійких клеях після закінчення забарвлення блоків.

1.7.8 Покрівля.

Для будівлі станції технічного обслуговування автомобілів запроектовано бездахові невентильовані покриття. Ухил покрівлі двох-поверхового блоку становить 10%. Влаштування покрівлі починають з наклейки наплавленого руберойду на ґрунтований накат з дощок. Перший шар покрівельного килима наклеюють поперек ската суцільно шляхом теплового розплавлення мастики до 140-160 °С, расстілювання рулону і накочення шару. Верхня частина полотнища повинна перекривати нижній підсилює шар на конику покрівлі. Наступні шари наклеюють шляхом суцільного наклеювання полотнищ.

Покрівля одноповерхового блоку й тех.поверх становить 0,1%. Підстава під покрівельний килим покривають ґрунтовками збільшеної товщини (не менш 0,8 мм бітуму після висихання). Руберойд склеюють шляхом пластифікації мастики розчинниками (бензин). Через 7-15 хв після укладання поверхні, що склеюються полотнищ накочують багаторазовими проходами прокатного пристрою.

Водовідвід з покриття-зовнішній організований.

1.8. Обґрунтування прийнятих об'ємно-планувальних і конструктивних рішень

1.8.1. Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій.

Розрахунок огорожуючих конструкцій ведемо відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель».

Опір теплопередачі огорожувальних конструкцій виробничих будівель R_0 має бути не менше необхідного опору теплопередачі $R_0^{тр}$ що визначається за формулою 1.1 й економічно доцільного опору теплопередачі $R_0^{ек}$. Необхідний опір теплопередачі $R_0^{тр}$, $(м^2 \cdot ^\circ C)/Вт$, огорожувальних конструкцій визначається за формулою

$$R_0^{тр} = \frac{n(t_{в} - t_{з})}{\Delta t^H \cdot \alpha_{в}} \quad (1.1)$$

де n - коефіцієнт, що приймається в залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій по відношенню до зовнішнього повітря ;

$t_{в}$ - розрахункова температура внутрішнього повітря, $^\circ C$, приймається за нормами проектування відповідних будівель і споруд;

$t_{з}$ - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, що приймається відповідно до "Будівельна кліматологія " в залежності від теплової інерції D;

Δt^H - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції;

$\alpha_{в}$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій, що приймається.

Теплову інерцію D огорожувальної конструкції визначаємо за формулою

$$D = R_1 S_1 + R_2 S_2 + \dots + R_n S_n, \quad (1.2)$$

де R_1, R_2, \dots, R_n - термічні опори окремих шарів огорожувальної конструкції, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$;

S_1, S_2, \dots, S_n - розрахункові коефіцієнти теплозасвоєння матеріалу окремих шарів конструкції, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Термічний опір R , $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$, шару багатошарової конструкції, а також однорідної огорожувальної конструкції визначається за формулою

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (1.3)$$

де δ - товщина шару;

λ - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

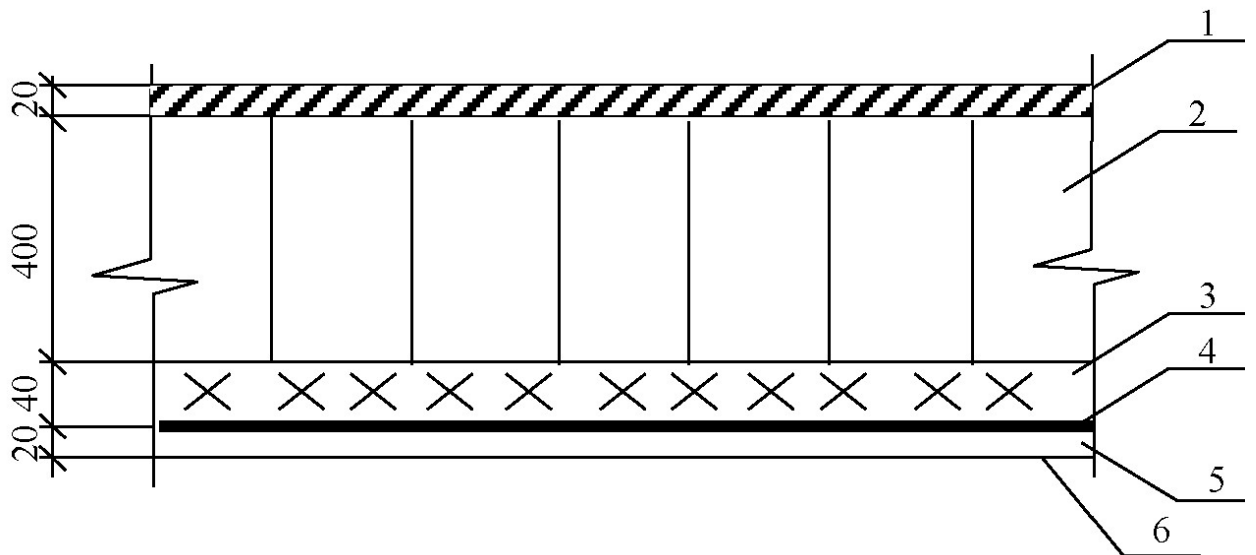


Рис. 1.1 - Конструкція стіни

Зовнішня стіна являє собою послідовно розташовані однорідні шари матеріалів.

Таблиця 1.3 – Технологічна характеристика матеріалів стіни

Номер шару	Найменування шару	Товщина, м	Об'ємна вага, кг / м	Коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м ² °С)	S, Вт/(м ² °С)
1	Штукатурка складна	0,02	1700	0,70	8,92
2	Шлакоблок	0,40	1500	0,64	5,35
3	Теплоізоляційний шар "Rannila"	0,04	40	0,039	0,40
4	Пароізоляція з плівки "Rannila"	0,002	600	0,17	3,53
5	Повітряний прошарок	0,02	-	-	0
6	Алюмінієвий ін профіль (захисний) "Rannila"	0,002	2600	221	187,60

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,02}{0,7} = 0,029, \left(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \right) / \text{Вт}$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,40}{0,64} = 0,642, \left(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \right) / \text{Вт}$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,04}{0,039} = 1,03, \left(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \right) / \text{Вт}$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,002}{0,17} = 0,012, \left(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \right) / \text{Вт}$$

$$R_5 = 0,15, \left(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \right) / \text{Вт}$$

$$R_6 = \frac{\delta_6}{\lambda_6} = \frac{0,002}{0,221} = 0,009, \left(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \right) / \text{Вт}$$

Тоді теплова інерція зовнішньої стіни:

$$D = 0,029 \times 8,92 + 0,624 \times 5,35 + 1,03 \times 0,4 + 0,012 \times 3,53 + 0,15 \times 0 + 0 \times 187,6 = 4,02$$

t_n - приймаємо як середню температуру найбільш холодних трьох діб:

$$t_{xz} = (t_{xn} + t_{xc}) / 2 = (-23 - 29) / 2 = -26 ^\circ\text{C};$$

$$t_n = t_{xc} = -26 ^\circ\text{C}$$

$$\text{Тоді } R_0^{mp} = \frac{1(18 + 26)}{5 \cdot 8,7} = 1,01, \left(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \right) / \text{Вт}$$

Економічно доцільне опір теплопередачі $R_o^{ек}$, $(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$, конструкції приймаємо

$$R_o^{ек} = R_o^{mp} \times r^{ef}, \quad (1.4)$$

де r^{ef} - коефіцієнт економічності, тоді $R_o^{ек} = 1,01 \times 1,8 = 1,82, (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$.

Опір теплопередачі R_o , $(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$, що обгороджує конструкції визначається за формулою (1.5):

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.5)$$

де $\alpha_в$ - коефіцієнт теплоотдачі внутрішньої поверхні конструкції,;

R_k - термічний опір конструкції, $(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$, визначаються за формулою 6

α_n - коефіцієнт теплоотдачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні конструкції, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$,

Термічний опір R до захисної конструкції з послідовно росташованими однорідними шарами визначаємо за формулою (6):

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.н.}, \quad (1.6)$$

де R_1, R_2, R_n - термічний опір окремих шарів конструкції, $(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$, визначається за формулою ;

$R_{\epsilon.n} = 0,15 \text{ м}^2 \times ^\circ \text{C/Вт}$ - термічний опір замкнутого повітряного прошарку;

$R_k = 0,029 + 0,624 + 1,03 + 0,012 + 0,15 + 0 = 1,85 \text{ (м}^2 \times ^\circ \text{C) / Вт}$. Тоді опір теплопередачі зовнішньої стіни R_0 дорівнюватиме:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 1,85 + \frac{1}{23} = 2,01 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ \text{C / Вт)}$$

$$R_0 > R_0^{ек} ; 2,01 > 1$$

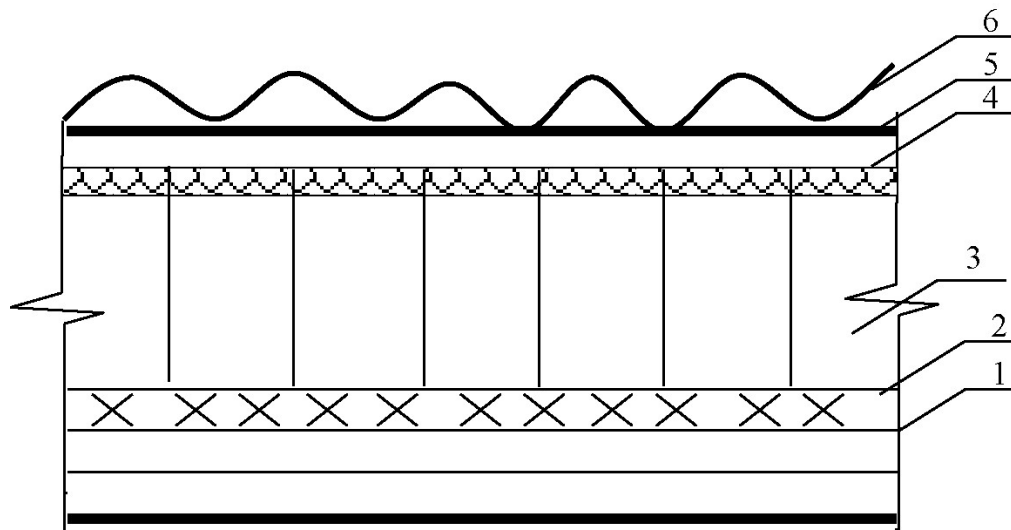


Рис. 1.2 - Конструкція покриття

Таблиця 1.4 - Теплотехнічні характеристики матеріалів конструкцій покриття

Номер шару	Найменування шару	Товщина, м	Об'ємна вага, кг / м ³	Коефіцієнт теплопровідності, Вт / (м ² · °C)	S, Вт / (м ² · °C)
1	Стеля з алюмінію	0,002	2600	221	187,60
2	Плити мінераловатні	0,125	200	0,076	1,01
3	Повітряний прошарок	0,50	-	-	-
4	Дошка	0,02	500	0,14	3,87
5	Руберойд, 2 шари	0,006	600	0,17	3,53
6	Профнастил оцинкований	0,002	7850	58	126,5

Розглядаємо покриття як конструкцію з однорідних послідовно розташованих шарів.

Визначаємо за формулою (1.3) термічний опір R , $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$, кожного шару:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,02}{0,221} = 0,009, (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,125}{0,076} = 1,64, (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

$$R_3 = 0,19, (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,02}{0,14} = 0,14, (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

$$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{0,006}{0,17} = 0,04, (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

$$R_6 = \frac{\delta_6}{\lambda_6} = \frac{0,002}{58} = 0,0, (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

Тоді теплова інерція зовнішньої стіни:

$$D = 0 \times 187,6 + 1,64 \times 1,01 + 0 + 0,14 \times 3,87 + 0,04 \times 3,53 + 0 \times 126,5 = 2,33.$$

Тоді у формулі (1) приймаємо $t_n = t_{x.c} = -29 ^\circ\text{C}$.

Необхідний опір теплопередачі визначаємо за формулою (1.1),

Економічно доцільне опір теплопередачі $R_o^{ек}$, $(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$, конструкції приймаємо $r^{ef} = 1,6$ для покриття й приймаємо

$$R_o^{ек} = 1,35 \times 1,6 = 2,16, (\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

Опір теплопередачі R_o визначаємо за формулою (1.5)

Опір конструкції R_k покриття визначаємо за формулою

$$R_k = 0 + 1,64 + 0,19 + 0,14 + 0,04 = 2,01 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C) / Вт.}$$

Тоді опір теплопередачі покриття R_0 дорівнюватиме:

$$R_0^{mp} = \frac{1}{8,7} + 2,01 + \frac{1}{23} = 2,17, \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C) / Вт}$$

$$R_0 > R_0^{ek}; \quad 2,17 > 2,16$$

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Конструювання металевої ферми

2.1.1. Розрахунок ферми.

На ферму діють постійні і тимчасові навантаження, зведені в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Постійні навантаження на ферму

Склад навантаження	Нормативне навантаження, кПа	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кПа
1. Оцинкований профнастил	0,15	1,05	0,156
2. Прогони	0,12	1,05	0,126
3. Шар руберойду по накату з дошки	0,20	1,05	0,210
4. Власна вага металлоконструкції (0,4 + 0,1)	0,50	1,05	0,525
РАЗОМ			1,017

Розрахункове навантаження на 1 метр визначали за формулою (2.1):

$$q = q' \times B = 1,017 \times 2,4 = 2,568, \text{ кН / м} \quad (2.1)$$

Тимчасова навантаження (від снігу) розраховували на 1 м довжини ферми по формулі (2.2):

$$P = n \times P_0 \times c \times B = 1,4 \times 0,5 \times 2,4 = 1,68, \text{ кН / м}, \quad (2.2)$$

де P_0 - нормативна вага снігового покриву, рівняється 0,5 кПа.

Все навантаження приводяться до вузлів від постійного навантаження:

$$P_1 = P_5 = 2,568 \times 1,2 = 3,08 \text{ кН},$$

$$P_2 = P_3 = P_4 = 2,568 \times 2,4 = 6,16 \text{ кН},$$

$$\text{Від снігу } P_1 = P_5 = 1,68 \times 1,2 = 2,01 \text{ кН},$$

$$P_2 = P_3 = P_4 = 1,68 \times 2,4 = 4,03 \text{ кН}.$$

Опорні реакції ферми:

а) від постійного навантаження

$$R_A = R_B = q \times l / 2 = 2,568 \times 9,6 / 2 = 12,32 \text{ кН};$$

б) від снігового навантаження

$$R_A = R_B = q \times l / 2 = 1,68 \times 9,6 / 2 = 8,064 \text{ кН}.$$

Визначаємо зусилля в стержнях ферми від кожного виду завантаження за допомогою діаграми Максвелла-Кремони (рис.3.1) і заносимо їх величини в таблицю 2.2

Таблиця 2.2 – Розрахункові зусилля в стержнях ферми

Позначення стержня	Від постійних навантажень	Від снігу	Розрахункові зусилля, кН
1-Ж	+52,2	+34,1	+86,3
1-Б	-53,0	-34,6	-87,6
1-2	-	-	-
2-Ж	+52,2	+34,1	+86,3
2-3	-17,7	-11,6	-29,3
3-В	-35,3	-23,0	-58,3
3-4	+3,1	+2,0	+5,1
4-Ж	+34,8	+22,7	+57,5
4-5	-18,5	-12,1	-30,6
5-Г	+17,7	+11,6	+29,3
5-6	+6,2	+4,0	+10,2
6-Ж	+17,4	+11,4	+28,8
6-7	-19,7	-12,9	-32,6
7-Е	+3,08	+2,01	+5,09
7-Д	-	-	-

Підбір перерізів.

Підбір перерізу почнемо зі стержня 1-Б.

Розрахункове зусилля становить 86,3 кН, розрахункові довжини $I_x = I_y = 243,7$ см.

Приймаються перетин з двох рівнополичних куточків.

$$A_{mp} = \frac{\gamma_n N}{(0,6 \dots 0,9) R_y \gamma_c} = \frac{0,95 \cdot 86,3 \cdot 10}{0,75 \cdot 235 \cdot 0,95} = 5,16 \text{ см}^2$$

Приймаємо два рівнополичних куточка L 50x5.

$A = 2 \times 4,8 = 9,6 \text{ см}^2$; $i_x = 1,54 \text{ см}$, $i_y = 2,45 \text{ см}$, $R_y = 235 \text{ МПа}$ (товщина фасонки $t = 6 \text{ мм}$).

Максимальна гнучкість прийнятого стержня:

$$\lambda_y = l_y / i_y = 243,7 / 2,45 = 99,46 < 120, \text{ приймаємо } \varphi_{\min} = 0,542$$

Перевіряємо стійкість стержня за формулою:

$$\sigma = \frac{r_n N}{\varphi_{\min} A} = \frac{0,95 \cdot 86,3 \cdot 10}{0,542 \cdot 9,6} = 157,5 \text{ МПа} < \gamma_c R_y = 0,95 \cdot 235 = 225$$

Підбираємо перетин розтягнутого стержня 1-Б, розрахункове зусилля $N = 87,6$ кН. Приймаємо два рівноточних куточка.

$$A_{mp} = \frac{\gamma_n N}{\alpha R_y \gamma_c} = \frac{0,95 \cdot 87,6 \cdot 10}{1 \cdot 235 \cdot 0,95} = 3,72 \text{ см}^2$$

Приймаємо 2 L 50x5; $A = 9,6 \text{ см}^2$; $i_x = 1,54 \text{ см}$, $i_y = 2,45 \text{ см}$, $R_y = 235 \text{ МПа}$.

$$\lambda_x = I_x / i_x = 240 / 1,54 = 155,8 < 400.$$

Визначаємо напругу:

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{87,6}{0,542 \cdot 9,6} = 168,3 \text{ МПа} < 235$$

Визначаємо довжини швів, необхідних для прикріплення стрижнів до фасонки. Приймаємо катет шва r_a рівним 5 мм, визначаємо необхідну довжину швів:

$$l_w^{об} = \frac{r_1 \cdot N}{2\beta \cdot r_f \cdot R_w \cdot \gamma_w \cdot \gamma_c} = \frac{0,7 \cdot 86,3 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 180} = 8,6 \text{ см}$$

$$l_w^{\Pi} = \frac{r_2 \cdot N}{2\beta \cdot r_f \cdot R_w \cdot \gamma_w \cdot \gamma_c} = \frac{0,3 \cdot 86,3 \cdot 10}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 180} = 2,56 \text{ см}$$

На ферму діють постійні і тимчасові навантаження.

2.2 Розрахунок балки перекриття

Таблиця 2.3 – Постійні навантаження на балку

Склад навантаження	Нормативне навантаження, кПа	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кПа
1. Бетон класу В 12,5	0,55	1,2	0,66
2. Керамзитобетон	0,3	1,2	0,36
3. Збірна ж/б плита	2,9	1,2	3,48
4. Корисне навантаження	1,0	1,2	1,2
РАЗОМ			5,7

Розрахункове навантаження на 1 метр визначали за формулою (2.1):

$$q = q' \times B = 5,7 \cdot 4,8 = 27,36, \text{ кН / м}$$

Нормативне навантаження на балку:

$$q_n = 6 \times 4,48 = 22,8, \text{ кН / м,}$$

Знаходимо розрахунковий згинальний момент в балці за формулою (2.2):

$$M = q^p \times l^2 / 8 = 27.36 \times 8.4^2 / 8 = 241,3 \text{ кН} \times \text{м},$$

Необхідний момент опору визначаємо за формулою (2.3) з урахуванням розвитку пластичних деформацій:

$$W_{nx}^{mp} = \frac{M_x}{(c_x R_y \gamma_c)} = \frac{24130 \cdot 10}{1,12 \cdot 235 \cdot 1,1} = 833 \text{ см}^3;$$

Приймаються перетин з двох двотаврів № 30.

Момент інерції знаходимо за формулою:

$$J_x = 2J + 2b \cdot \delta \cdot a^2 = 2 \cdot 7080 + 2 \cdot 0,8 \cdot 24 \cdot 15,4^2 = 23267 \text{ см}^4$$

Жорсткість балки дорівнює:

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^H l^3}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,228 \cdot 10 \cdot 840^3}{2,06 \cdot 10^5 \cdot 23267} = \frac{1}{271}$$

Перевіряємо міцність балки:

$$W_{nx} = \frac{2J_{nx}}{h} = \frac{2 \cdot 23256}{30} = 1551 \text{ см}^3 < [1/250]$$

$$\sigma = \frac{M_x}{l_x W_{nx}} = \frac{27360 \cdot 10}{1,1 \cdot 1551} = 160,3 \text{ МПа} < 235 \cdot 1,1$$

Умова виконується.

3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Розробка технологічної карти

Технологічна карта розроблена на зведення будівлі майстерень по ремонту та технічному обслуговуванню автомобільної техніки з шлакоблоку та цегли.

Зовнішні стіни товщиною 400 мм виконані з шлакоблоку, з зовні стіни обробляються алюмінієвими панелями за технологією «Alucobond». Такі стіни більш економічні по витраті шлакоблоку $\approx 30\%$). Внутрішні стіни виконані з керамічної цегли товщиною 400 мм, перегородки - товщиною 120 мм, плити перекриття збірні з/б.

При розробці технологічної карти слід керуватися правилами виробництва і приймання робіт викладеними в «Кам'яні конструкції».

Вихідними даними для розробки технологічної карти є: будгенплан, робочі креслення будівлі, терміни початку і закінчення будівництва, наявність в будівельній організації машин, механізмів і пристосувань для виконання кам'яних робіт.

Кам'яна кладка стін будівлі виконується як комплексний процес до складу якого крім кам'яних робіт, входять монтаж елементів збірних конструкцій, облаштування й перестановка риштування, подача на робоче місце матеріалів.

Визначення обсягів робіт і трудомісткості їх виконання (калькуляція).

За кресленнями будівлі, що будується визначаємо необхідну кількість шлакоблоку, цегли, збірних з/б перемичок, плит перекриття і складаємо калькуляцію трудових витрат. Кладка стін зовнішніх і внутрішніх стін товщиною 400 мм становить - $402,1 \text{ м}^3$; перегородки - $89,2 \text{ м}^3$ всього кладка становить $491,3 \text{ м}^3$

В кубічному метрі кладки є 62 одиниці шлакоблоків або 395 одиниць цегли й $0,23 \text{ м}^3$ цементно-піщаного розчину.

Тобто необхідно 29,93 тис. од. шлакоблоку, 35,24 тис. од. цегли й 113 м^3 цементно-піщаного розчину. (В 1 пакеті 650 од. цегли).

Таблиця 3.1 – Виробнича калькуляція трудових витрат.

№ пп	Наймену- вання норм і расц.	Опис робіт	Склад ланки (бригад)	Од. вим	Обсяг робіт	Норма вр. В люд.-год. на од .вим.	Кількість люд.-год. на весь обсяг	Розцінка в грн. коп. на од .вим.	Обсяг Трудовитрати на весь обсяг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Е1-9 п.а	Вивантаження цегли керамічної з автомобіля стріловим краном	Машиніст крана 5р-1 Такелажник 2р- 2 люд.	1 пакет	486	0,14 0,28	68,04 136,08	0,127 0,179	61,72 87
2	Е3-2 п.3	Ізоляція фундаменту цементно- піщаним розчином	Каменяр 3р- 1 люд	100м ²	2,01	5,6	11,26	3,92	7,88
3	Е1-6 т.2 п.2б	Подача цегли стріловим краном при висоті підйому	Такелажник 2р-2люд.	1000 од	194,06	0,54	104,79	0,346	67,14

		до 12 м							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Е1-6 т.2 п.86	Подача розчину в ящиках стріловим краном при висоті підйомі до 12 м	Такелажник 2р-2люд.	м ³	113	ІД	124,3	0,704	79,55
5	Е3-3 п.6	Кладка цегляних стін зовнішніх і внутрішніх 3 розшивкою швів	Каменярь 5р- 1 люд. 3р-1 люд	1м ³	402,11	3,3	1326,96	2,66	1069,61
6	Е3-12 п.2	Устрій перегородок В ½ цегли	Каменярь 4р- 1 чол 2р-1 люд.	1м ²	223,05	0,66	147,21	2,66	593,31
7	Е3-16 п.2	Монтаж збірних з/б перемичок вагою до 0,5 т.	Каменярь 4р- 1 чол. 3р-1 люд 2р-1 люд	1 отвір	67	0,45	30,15	0,472	31,62
8	Е3-20	Устрій і розбирання інвентарних риштування	Тесляр 4р-1 люд 2р-1 люд подсоб. раб 1р-1 люд	10м ³	92,2	5,5	507,1	3,70	341,14
9	Е4-1-7 п.4	Панелі перекриття площею до 10 м ²	Монтажні, конструкт. 4р-1 люд 3р-1 люд 2р-1 люд	1 елемент	79	1,12 0,28	88,48 22,12	0,792 0,296	62,57 23,38

3.1.1. Вибір і обґрунтування методів виконання робіт по виконанню будівельного процесу і вибір машин.

Процес цегляної кладки організований поточно-розчленованим методом. При поточно-розчленованому методі бригада каменярів займаючи частину будівлі, яка називається захваткою, яку розбивають на ділянки і закріплюють за окремими ланками.

Робота мулярів організована по вертикальній схемі. Захваткою є один поверх будівлі. Кам'яна кладка ведеться по ярусах на висоту всього поверху. Установку риштування і заготовку матеріалів на робочому місці передбачати в другу зміну. При розрахунку розмірів ділянок виходять з умови, що за зміну ланка має по всій довжині ділянки виконувати кладку на висоту ярусу (1,1 м).

Розмір ділянки (довжину фронту робіт) визначають за формулою:

$$L = \frac{N \cdot C \cdot q}{100 \cdot V \cdot H_{вр}}, \quad (3.1)$$

де N - кількість робітників у ланці - 2 люд;

C - тривалість робочої зміни - 8 год;

q - виконання норми - 100%;

V - об'єм кладки на 1 м стіни на висоту ярусу 1,1м; $0,51 \times 1 \times 1,1 = 0,561 \text{ м}^3$,

$H_{вр}$ - норма часу на 1 м^3 кладки - 3,3 люд.-год.

$$L = \frac{2 \cdot 8 \cdot 100}{100 \cdot 0,561 \cdot 3,3} = 9 \text{ м}$$

Згідно з календарним графіком у нас сформовано 6 ланок при виконанні робіт 2 зміни, тобто за день цегляна кладка зовнішніх стін буде виконана на висоту ярусу.

3.1.2. Вибір крану

Необхідна висота підйому гака

Необхідна висота підйому гака H для самохідного стрілового крана з гуськом визначається за формулою:

$$H = h_0 + h_3 + h_e + h_c \quad (3.2)$$

де h_0 - висота опора нормованого елемента над рівнем стоянки -крана.

Плити перекриття II поверху змонтовані на позначці 9,5 м приймаємо $h_0 = 9,5$ м

h_3 - запас по висоті над місцем установки елемента, 0,5 м;

$h_e = 0,22$ м - висота елемента;

h_c - висота стропування від точки підвіски елемента до гака крана;

$h_c = 3,6$ м.

$$H = 9,5 + 0,5 + 0,22 + 3,6 = 13,82 \text{ м} \approx 14 \text{ м.}$$

Необхідна вантажопідйомність крана визначається за формулою:

$$Q = 1,1 Q_e + 1,2 \Sigma m_d \quad (3.2)$$

$$Q = 1,1 \times 2,8 + 1,2 \times 0,084 = 3,18 \text{ т}$$

де Q_e - маса конструкції, що монтується; т

Σm_d - маса такелажних і монтажних пристосувань.

Необхідна довжина стріли L визначається по графічно (по рис.). Виліт стріли $L_{\text{стр}} = 17$ м.

Виліт стріли $L_{\text{min}} = 15,4$ м, висота шарніра п'яти стріли над рівнем стоянки крана $h_{\text{ш}} = 1,5$ м (приймається попередньо) відстань від шарніра кріплення стріли до осі обертання крана $C = 1,5$ м.

За довідником «Будівельні крани» вибираємо кран за вантажопідйомністю, вильоту стріли, висоті підйому гака.

Приймаємо кран МКГ 25 Бр, з довжиною стріли $L_{стр} = 18,5$ м, довжина гуська $L_{г} = 5$ м; вильотом стріли $L_{min} = 16$ м, вантажопідйомністю $Q = 3,2$ т; висотою підйому гака $H = 15,5$ м.

Визначимо радіус небезпечної зони

$$R_0 = R_{max} + (l_{max} / 2) + \Delta R \quad (3.3)$$

де R_{max} - максимальний робочий виліт гака крана; $R_{max} = 16$ м

l_{max} - найбільший розмір в плані елемента

$\Delta R = 4$ м - запас меж небезпечної зони поблизу місця переміщення вантажів .

$$R_0 = 16 + (6/2) + 4 = 23 \text{ м.}$$

Так як найбільша вага елемента не перевищує 5 т, припускаємо використовувати гусеничний кран МКГ 25. зробимо перевірку його параметрів. Для визначення необхідного вильоту стріли і висоту підйому гака становить графічну схему вибору крана, (див. рис. 3.1.).

3.1.3. Вказівки щодо виконання будівельних процесів.

Вивантаження цегли з автомобіля здійснюється краном СКГ 25. Піддони ; цеглою складують на будмайданчику в відкритих складах. Для роботи кожно' ланки мулярів визначається ділянках. Робоче місце ланки мулярів включа(робочу зону і зону розташування матеріалів. Ширина риштування 2,5 м, в том} числі робочої зони 60 см.

Для зони розташування матеріалів відводять смугу шириною 120 см, де ящики з розчином встановлюють перпендикулярно до стіни проти прорізів цегла розміщують проти простінків. При зведенні зовнішніх стін полегшено' конструкції матеріали розташовують, чергуючи піддони з цеглою, ящики ; матеріалами для засипки порожнеч і ящики з розчином.

Для будівель, наявних міжповерхові перекриття, застосовують інвентарн: переставні підмостки пакетні, самоустановлювальні універсальні ППУ-4

підмостки складаються з 2-х металевих просторовим рам, дерев'яного настилу і огороження. Шарнірне кріплення настилу до рам дозволяє повертати їх з допомогою строп на 90 про по відношенню до настилу і тим самим піднімати його з висоти 1,0 м на висоту 1,94м. Для виробництва кам'яної кладки необхідний правильний підбір пристосувань, інструментів: установка для прийому, перемішування і видачі розчину, підйом розчину в ящик «гірляндою», застосування різних типів контейнерів для матеріалів, гільотина для рубки цегли, шаблон для розрівнювачі розчину, рейка, маяк проміжний навіс універсальний для установки над входами в сходові клітки, огороження віконних прорізів, кронштейни для улаштування захисних козирків на фасаді будівлі. Нижній ряд козирків встановлюють на висоті до 7 м. Відстань між кронштейнами 3 м.

Після виконання кладки зовнішніх стін і перегородок, проводять монтаж плит перекриття монтажниками краном СКГ25. Плити захоплюють чотиригільковий стропом. Після установки плити на місце, спеціальним анкером скріплюють монтажні петлі і закладають анкер в цегляну кладку на глибину не менше 250 мм.

Дві установки першої плити використовують пересувні підмостки.

3.1.4. Вказівки по прийманню та якості робіт.

Відповідність кладки проекту і вимогам «Кам'яні конструкції» контролюють в процесі зведення та під час приймання (до штукатурення). Перевіряють вертикальність поверхонь стін і кутів, прямокутність і горизонтальність рядів, товщину і заповнення швів. Для контролю правильності заповнення швів розчином в різних місцях кладки знімають цеглу викладеного ряду (2-3 перевірки на поверх). Виявлені дефекти виправляють. Особливу увагу під час приймання робіт слід приділяти прихованих робіт, які закриваються наступними елементами кладки та інших конструкцій.

До прихованих робіт відносяться: гідроізоляція кладки, установка закладних деталей і захист їх від корозії, закріплення карнизів, спирання балок, плит і закладення їх в кладці. Приховані роботи контролюють і приймають безпосередньо в процесі їх виконання. На кожен вид робіт складають акт, в якому дають оцінку їх якості, відзначають відповідність проекту. Після цього дозволяється проведення робіт, наступних за виконаними.

3.1.5. Заходи з техніки безпеки при виконанні всіх робочих процесів.

Згідно «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» при виконанні цегляної кладки слід дотримуватися таких правил:

а) при переміщенні і подачі на робоче місце краном цегли слід застосовувати піддони, контейнери і вантажозахоплювальні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі;

б) не допускається кладка стін будівлі наступного поверху без установки плит перекриття, а також майданчиків і маршів у сходових клітках;

в) при кладці стін висотою більше 7 м необхідно застосовувати захисні козирки по периметру будівлі, що відповідають таким вимогам:

- ширина захисних козирків повинна бути не менше 1,5 м і вони повинні бути встановлені з укладом до стіни так щоб кут, утворений між нижньою частиною стіни будівлі і поверхнею козирка був 110° а зазор між стіною будівлі і настилом козирка не перевищено 50 мм;

- захисні козирки повинні витримувати рівномірно розподілене снігове навантаження для даного району (50 кгс/м^2) і зосереджене навантаження не менше 160 кгс, прикладену в середині прольоту;

- ходити по козиркам, використовувати їх в якості риштування не допускається.

г) знімати тимчасові кріплення елементів карниза допускається після досягнення розчином міцності встановленої проектом.

При виконанні монтажних робіт слід дотримуватися таких правил:

- а) на ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших і перебування сторонніх осіб;
- б) способи стропування елементів конструкцій повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного;
- в) забороняється підйом збірних ж.б. конструкцій, що не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильне стропування і монтаж;
- г) для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні драбини, перехідні містки, що мають огороження;
- д) не допускається виконувати монтажні роботи на висоті в певних місцях при швидкості вітру 15 м/сек, при ожеледиці та грозі;
- е) не допускається перебування людей під демонтуватися елементами до установки їх в проектне положення і закріплення.

3.1.6. Охорона праці при зведенні цегляних стін

Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, а також можливих наслідків при виконанні кам'яної кладки

Розділ охорона праці відображає питання спрямовані на вивчення та виявлення небезпек і розробляє заходи щодо їх запобігання.

Для розгляду даних питань необхідно уточнити технологію зведення кладки стін і виявити небезпечні та шкідливі фактори, які супроводжують технологічний процес.

Аналіз факторів дає картину умов роботи і необхідність прийняття різних заходів безпеки.

Розглянемо процес зведення стін будівлі. Зовнішні стіни 400 мм, внутрішні стіни 380 і перегородки 250 мм. Висота 1 і 2 поверхи 3,6 м., Міжповерхові

перекриття збірні залізобетонні плити з круглими пустотами. Висота будівлі 10,2м.

Кам'яна кладка стін будівлі виконується як комплексний процес до складу якого входять крім кам'яних робіт, монтаж елементів збірних конструкцій, пристрій і переустановлення риштування, подача на робоче місце матеріалів.

Робота мулярів організована по вертикальній схемі, кам'яна кладка ведеться по ярусах на висоту всього поверху. Висота одного ярусу 1,1 м. Для кладки другого і третього ярусу встановлюється стандартні підмости. Підмости складаються з двох металевих просторових рам і дерев'яного настилу. Шарнірне кріплення настилу дозволяє збільшувати висоту в міру зведення стін.

Робоче місце ланки мулярів включає робочу зону і зону розташування матеріалів. Ширина риштування 2,5 м, в т.ч. робочої зони 60 см. для зони розташування матеріалів відводять смугу шириною 120 см.

Вивантаження цегли з автомобіля здійснюється стріловим краном на гусеничному ході СКГ-25. Піддони з цеглою складаються на будівельному майданчику в відкритих складах.

Після виконання кладки зовнішніх стін і перегородок виробляють монтаж плит перекриття. Плити захоплюють 4 гілковим стропом. Після установки плити на місце спеціальним анкером скріплюють монтажні петлі і закладають в цегляну кладку на глибину не менше 250 мм.

Для установки першої плити використовують пересувні підмости.

При виконанні робіт по цегляній кладці можна виділити наступні небезпечні і шкідливі фактори:

I. фізичні:

- 1) рухомі машини і механізми;
- 2) розташування робочого місця на значній висоті;

3) пересуваються матеріали і конструкції (піддони з цеглою, бадді з розчином);

4) підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони (вихлопи працюючих механізмів, будівельний пил (цемент));

5) недостатня освітленість робочої зони: мінімальна освітленість у вертикальній і горизонтальній площині: 10 лк; фактична 3 лк (роботи ведуться в 2 міни);

6) підвищений рівень шуму на робочому місці: фактичне значення: 80 дБА; але нормативно значення: 65 дБА;

7) метеорологічні умови.

II. Хімічні: небезпечні і шкідливі фактори, що впливають на шкірний покрив і слиз і просту оболонку очей (попадання розчину).

III. психофізичні:

1) фізичні навантаження (динамічні - підняття і переміщення тяжкості)

2) нервово-психічні перевантаження (монотонна праця).

Заходи щодо запобігання діям шкідливих і небезпечних факторів.

Для захисту працюючих людей від шкідливих і небезпечних факторів розроблені:

- колективні заходи захисту:

1) огорожа робочої зони крана; влаштування світлової та звукової сигналізації на крані для попередження робітників при підйомі і опусканні вантажу;

2) установка звукоізолюючих і звукопоглинальних пристроїв;

3) раціоналізація технологічного процесу, усуває утворення пилу, ізоляція заповнених ділянок роботи; вологе прибирання робочих місць; контроль за станом повітряного середовища; медогляди;

- 4) улаштування захисної огорожі на робочому місці;
- 5) організація короткочасних перерв для запобігання нервово-психологічних стресів; правильна організація режиму праці та відпочинку.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ):

- 1) засоби захисту органів дихання: респіратори типу;
- 2) одяг спеціальний, захисна - бавовняний костюм;
- 3) засоби захисту голови - каска будівельна;
- 4) засоби захисту ніг - черевики (чоботи з подовженим хлявоюю);
- 5) засоби захисту очей - окуляри захисні ЗПІ-90;
- 6) засоби захисту від падіння з висоти - пояс запобіжний;
- 7) засоби захисту рук - рукавиці.

Небезпека переохолодження найбільш часто виникає при виконанні будівельних робіт в холодну пору року в умовах знижених температур і сильного вітру. Тому існуючим трудовим законодавством роботи на відкритому повітрі при вітрі силою 6 балів (12 м / с) і вище в умовах низьких температур заборонені.

Захист робітників від переохолодження досягається шляхом забезпечення їх теплою робочим одягом і взуттям, встановленням режиму праці з періодичними перервами для обігрівання в спеціальних приміщеннях.

- Погане освітлення небезпечних зон, сліпучі прожектори і лампи, відблиски від них, різкі тіні погіршують або викликають повну втрату орієнтації працюючих. При рівномірному робочому освітленні зростає продуктивність праці і зменшується стомленість. Природне освітлення (денне) найбільш сприятливо діє на людину, не вимагає витрат енергії.

Тому технологічний процес рекомендується вести в 2 зміни, в 1 зміну - кладку стін, в 2 зміну підготовку робочого місця.

Недостатнє природне освітлення доповнюється штучним залежно від кліматичних і сезонних умов, а також умов роботи на будівельному майданчику.

Падіння конструкцій що монтуються і самих робітників і травмування монтажної оснастки відбувається при виконанні операцій по установці і тимчасовому закріпленню конструкцій що монтуються, зведенні цегляної кладки на висоті, обрив монтажних петель, руйнування неякісних виробів і порушення режиму експлуатації пов'язані з операціями з підготовки і подачі монтованих виробів.

При переміщенні і подачі на робоче місце краном цегли слід застосовувати по дві дони, контейнери і вантажозахоплювальні пристрої що виключають падіння вантажу при підйомі.

При кладці стін висотою більше 7 м необхідно застосовувати захисні козирки по всьому периметру будівлі. При кладці стін в кілька ярусів використовувати справні підмостки. Найбільш характерний нещасний випадок падіння робітників з риштування. Умовно небезпечною вважається висота починаючи з 1,1 м від рівня поверхні. Основною причиною падіння з підмостей є відсутність огорожень і сходів, недостатня міцність настилів порушення координації рухів. Перевантаження настилів також не допускається.

При виконанні монтажних робіт не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб. Стропування та монтаж конструкцій здійснювати в положенні близьким до проектного. Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу використовувати інвентарні драбини, перехідні містки з огорожами. Не допускається перебування людей під демонтуваними елементами до установки їх в проектне положення і закріплення.

Кладку стін будівлі наступного поверху робити тільки після завершення всіх монтажних робіт.

Монтажна оснащення повинна задовольняти вимогам конструкції стропів повинні забезпечувати безпеку і зручність робіт, можливість швидкої

стропування і розстропування вантажів. Для підбору перетину гнучких строп визначається натягіння в одній гілці стропи і розривне зусилля.

Для вантажно-розвантажувальних робіт приймають стропи виготовлені зі сталевих канатів типу ТК 6 х 37, ТК 6 х 61 з межею міцності дротів 1700 ... 1900 н / мм² . Спосіб стропування і конструкція стропа залежать від габаритів і маси, що монтується елемента.

Неналежне прикріплення стропа до що піднімається вантажу, невідповідність маси вантажу розривному зусиллю може викликати розрив стропи, і послужити причиною аварії і травматизму.

3.1.7. Розрахунок техніко-економічних показників.

За графіком виконання робіт тривалість виконання процесу складає 46,4 днів.

Витрати праці на весь обсяг робіт склали 491,3 люд.-дн.

Трудомісткість зведення 1м³ кладки склала

$$(459,2 \text{ люд.-днів} / 491,3 \text{ м}^3) = 0,93 \text{ люд.-днів} / \text{м}^3$$

Виробіток одного робітника за 1 люд.-день. в фізичних вимірниках.

$$491,3 \text{ м}^3 / 459,2 \text{ люд.-дн.} = 1,07 \text{ м}^3 / \text{люд.-днів.}$$

3.2. Календарне планування

Календарний графік

1. Графік руху робочої сили оцінюється за допомогою розрахунку коефіцієнтів її використання

$$K_p = R_{\max} / R_{\text{ср}};$$

$$R_{\text{ср}} = Q_{\text{заг}} / T_{\text{пл.}}$$

$$K_p = 30/20 = 1,5;$$

$$R_{\text{ср}} = 4255,68/215 \approx 20$$

де R_{\max} - найбільша кількість робочих за графіком;

$R_{\text{ср}}$ - середня кількість робочих;

$Q_{\text{заг}}$ - загальна трудомісткість, люд-днів;

$T_{\text{пл}}$ - загальний термін будівництва (дані за календарним графіком);

K_p - має бути не більше 1,2 - 1,5.

2. Нормативна тривалість будівництва $T_n = 11$ місяців в т.ч. підготовчий період.

Планована тривалість будівництва 10 місяців.

$T_{\text{пл}} = 215$ днів (за календарним графіком).

3. Кошторисна вартість БМР $C = 7055,88$ тис. грн.

4. Загальна трудомісткість робіт $Q_{\text{заг}} = 1,46 \times Q_n \times K_{\text{ОС}}$;

$Q_{\text{заг}} = 1,46 \times 3770,68 \times 1,085 = 5973,13$ люд-днів

де Q_n - трудомісткість основного та підготовчого періодів (по календарному графіку).

$K_{\text{ОС}} = 1,085$ - коефіцієнт облікового складу при п'ятиденному робочому тижні.

1,46 - коефіцієнт враховує витрати праці робітників не основного і підсобного виробництва дрібних неврахованих робіт.

5. Трудомісткість на 1м^3 будівлі

$q = Q_{\text{заг}} / V = 4255,68 / 6005 = 0,71$ люд- днів / м^3

де V - будівельний об'єм будівлі.

6. Вироблення на 1 люд-день в вартості вираженні, грн. / люд-днів.

$R = C / Q_{\text{заг}} = 249252 / 4255,68 = 58,57$ грн / люд-днів.

7. Коефіцієнт нерівномірності руху робітників по об'єкту $K_p=1,5$

8. Ступінь поєднання робочих процесів в часі

$$K_{\text{суміщ}} = \Sigma i = i \times t_i / T_H = 480/215 = 2,23$$

де $\Sigma i = i \times t_i$

i - сума тривалості виконання всіх будівельних робіт, якби вони виконувалися послідовно, днів

9. Рівень механізації основних видів БМР

$$P_{\text{мех}} = Q_{\text{мах}} / Q_{\text{заг}} \times 100\% = 286,31 / 4255,68 \times 100\% = 6,7.$$

де $Q_{\text{мах}}$, $Q_{\text{заг}}$ - обсяг робіт виконаних механізованим способом і загальний обсяг робіт даного виду в натуральних показниках.

Таблиця 3.2 - Техніко-економічні показники календарного плану

Показники	Кількість
Нормативна тривалість будівництва, міс.	6,5
Планована тривалість будівництва, міс	5,7
Кошторисна вартість об'єкта, тис. грн	703,588
Загальна трудомісткість робіт по об'єкту, люд-днів	7874,21
Трудомісткість на 1 м^3 об'єкта, люд-днів / м^3	0,71
Економічний ефект, тис. грн	3,605
Вироблення на 1 люд-дн., грн / люд-днів	68,63
Коефіцієнт нерівномірності руху робочих по об'єкту, од.	1,5
Ступінь поєднання робіт у часі, од.	2,23
Рівень механізації, %	6,7

3.3. Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план розробляється на стадію зведення надземної частини будівлі.

Розрахунок площ складів.

Номенклатура, необхідний запас матеріалів для та необхідні розрахунки зведено у таблицю 3.3.

Монтаж залізобетонних виробів прийнятий з транспортних засобів. Найбільший добова витрата матеріалів визначається за формулою:

$$P_c = P \times K_1 \times K_2 / 2 \quad (3.4)$$

де P - кількість матеріалів, необхідних для виконання роботи в Протягом розрахункового періоду (гр.4);

K_1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади (для автомобільного транспорту $K_1 = 1,1$);

K_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання, $K_2 = 1,3$;

T - тривалість розрахункового періоду виконання роботи, в протягом якої споживаються матеріали і деталі (див. календарний графік).

Прийнятий запас днів (гр.6) визначається за нормами зберігання основних матеріалів на складі.

Прийнятий запас на складі в натуральних показниках (гр.7) визначається за формулою:

$$P_n = P_c \times n \quad (3.5)$$

n - норма запасу матеріалів (дн) визначається за ЕНіР: сб.9. спорудження систем теплопостачання та каналізації.

Нормативна кількість матеріалів, конструкцій і деталей, що підлягають зберігання на 1 м^2 площі складу визначається за довідковими даними.

Таблиця 3.3 Відомість підрахунків площ складів

№ п/п	Найменування ел-ту збереження	Од. виміру.	Кількість матеріалів для буд-ва.	Найбільша добова витрата Рс	Норма запасу, діб	Притягний запас, Рп	Норма збереження матеріалів	Корисна площа складу, м ²	Коеф. на проходи Р	Розрахункова площа складу, м2	Принята площа складу м2	Розміри і тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Цегла керамічна	1000 од	403,3	19,2	3	57,6	0,7	82,3	0,6	137,1	130	(4x8) 4 од відкр.
2	Конструкції металеві.	т	17,1	1,43	2	2,86	0,1	28,6	0,6	47,7	48	5x9м откр
3	Зб., з/б (панелі перекриття, ригелі, перемички)	м ³	278,4	19,9	5	99,5	0,5	199,0	0,6	331,76		3 транспорт. засобів
4	Збірні, з/б (марші та площадки)	м ²	35	12,5	5	62,5	0,5	125	0,6	208,5		3 транспорт. засобів
5	Цемент	т	35,58	5Д	5	25,5	2,5	10,2	0,5	20,4	24,3	2,7 x 9м закр.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	Шебінь	м ³	180,5	9,2	3	27,6	4	6,9	0,5	13,8	12	3x4 відкр.
7	Пісок	м ³	104,4	15	3	45	3,0	15,0	0,5	30	32	4x8 відкр.
8	Скло	м ²	218	78	8	218	70	3,11	0,4	7,8	16,2	2,7 x 6м закр.
9	Пиломатеріали	м ²	336,73	17,83	10	178,3	45	3,96	0,4	9,9	10	2x5м Закр
10	Лако-фарбові матеріали	т	0,3	0,018	12	0,22	0,8	0,28	0,5	0,56	1	Закр.
11	Арматура	т	8,5	6,1	5	4,5	0,4	11,2	0,4	28,1	32,4	(2,7 x 6) 2 од. закр.
12	Профнастил	т	7,9	1,13	5	4,0	4	1,0	0,4	2,5		Закр.

Корисна площа складу без проходів (гр.9) визначається за формулою:

$$F = P_n / V \quad (3.6)$$

де V - норма зберігання матеріалів на 1 м^2 площі складу.

Загальна розрахункова площа складу (гр.11) визначається за формулою:

$$S = F / P \quad (3.7)$$

де P - коефіцієнт на проходи.

Розрахунок тимчасових будівель виробничого, санітарно-побутового та адміністративно-господарського призначення.

Розрахунки площі тимчасових будівель.

Розрахунки тимчасових будівель зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 - Відомість потреби в будівлях і спорудах.

№ пп	Найменування тимчасових будівель	Розр. кількість робочих, ІТП, МОП,	Зна-ня показ, на 1 роб. ІТП, м^2	Площа по роз-ку м^2	Прийнята будівля		Прийнята площа м^2	Кількість будівель од
					тип	Розмір по УТС, м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Службові будівлі							
1	Контора	7	3,0	21,0	420-01-0,7	2,7х9	24,3	1
2	Кабінет по ТБ	37	"	15,0	420-01-0,7	2,7х9	24,3	1
3	Прохідна	37	"	3,0	420-04-31	2,7х3	8,1	1
4	Сторожова будка	37	-	3,0			3,0	1
5	Комора інструментів				420-04	2,7х6	16,2	1
	Санітарно-побутові будівлі							
1	Гардеробні чоловічі	21	0,5	10,5	420-01-10	2,7х9,0	24,3 (з душі- вими)	2
2	Гардеробні жіночі	9	0,5	4,5	420-01-6	2,7х9,0		1
3	Душова з переддушові чол.	21	0,82	17,22	див.п.1	2,7х9	24,3	1
4	Душова з переддушові жін.	9	0,82	7,38	см.п.2	2,7х9	24,3	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Умивальна	37	0,06	2,22	420-01-07	2,7x9	24,3	1
6	Туалет чоловічий	26	0,07	1,82	—	—	5,0	1
7	Туалет жіночий	11	0,14	1,54	-	-	5,0	1
8	Приміщення для сушіння спецодягу	30	0,2	6	420-04	2,7x6	16,2	1
9	Приміщення для обігріву робітників	30	0,5	15	420-04	2,7x9	24,3	1
10	Кімната для прийому їжі	30	0,25	7,5	420-01-07	2,7x9	24,3	1
11	Медпункт	30	-	-	420-04	2,7x6	16,2	1

Визначається розрахункове число робітників, ІТП, службовців (гр.3). кількість робочих визначається для найбільш численної зміни за графіком руху робочих

$$N_{\text{роб}} = 15 \text{ люд}$$

Число ІТП, службовців і МОП приймаємо в процентному співвідношенні від максимальної кількості робітників на об'єкті: ІТП - 10%, службовці - 2,5%, МОП- 1,5%.

$$\text{Отже: } N_{\text{ІТП}} = 15 \times 0,1 = 2 \text{ люд.}$$

$$N_{\text{служ.}} = 15 \times 0,025 = 0,375 \approx 1 \text{ людина}$$

$$\text{МОП} = 15 \times 0,015 = 0,45 \approx 1 \text{ людина.}$$

Приймаємо 2 людини охорони.

Співвідношення кількості чоловіків приймається 70%, жінок - 30% від розрахункової кількості робітників, ІТП, МОП, службовців.

$$N_{\text{чол.}} = 0,7 \times 21 = 14,7 \approx 15 \text{ люд.};$$

$$N_{\text{жин.}} = 0,3 \times 21 = 6,3 \approx 7 \text{ люд.};$$

Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика.

Визначаємо потребу води по кожному споживачеві в зміну і загальна кількість води на об'єкті.

Розрахункові витрати води на об'єкті, л/сек

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}}, \quad (3.8)$$

де $Q_{\text{вир}}$ - витрата води на виробничі потреби;

$Q_{\text{госп}}$ - витрата води на господарські і санітарні потреби;

$Q_{\text{пож}}$ - витрата води для гасіння пожежі на майданчику.

Секундна витрата води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{вир}} = K_1 \times S \times q_c / 8,2 \times 3600 \quad (3.9)$$

де q_c - виробничий витрата кожного окремого споживача води (л / зміну), одержуваний як добуток норми витрати води на обсяг робіт в зміну;

K_1 - коефіцієнт змінної нерівномірності споживання 1,5.

Секундна витрата води на санітарно-побутові потреби на будівельному майданчику, л / с;

$$Q_{\text{госп}} = K_2((N \times A / 8 \times 3600) + (0,4 \times N \times \Pi_d A) / t_d 60) \quad (3.10)$$

де A - побутове споживання води одним працівником на будмайданчику, л/зміну; (15 л/зміну)

N - максимальна кількість працівників в зміну;

K_2 - коефіцієнт змінної нерівномірності водоспоживання, $K_2 = 1,5$;

Π_d - витрата води на 1 робітника, який користується душем;

t_d - тривалість роботи душової установки, $t_d = 45$ хв.

Витрата води на пожежогасіння приймається в залежності від будівельного майданчика (до 30 га).

$$Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л / с.}$$

Таблиця 3.5 - Розрахунок води для тимчасового водопостачання

№ пп	Найменування	Од. вим.	Кількість	Питома витрата води л / зміну	Витрати води
1	2	3	4	5	6
	Виробничі потреби				
1	Строймашина, механізми, построечний транспорт автомашини вантажні				
	Краз 256, Краз 267	Од.	6	300	1800
	Кран гусеничний	Од.	1	250	250
	Бульдозер ДЗ-110	Од.	1	300	300
	Екскаватор одноковшевий Е-3322	Од.	1	200	200
2	Силові компресорні установки Компресор пересувний потужністю 25 м ³ / хв ЗИФ-55 (за 1 годину роботи)	Од.	1	5 л/с / на 1м ³	7500
3	Технологічні процеси одночасно споживають воду: приготування розчину для кладки	1000 од.	403,29	100	40329,0
	Устрій щебеневої підготовки під підлоги	м ³	1,3	650	845
	Штукатурка вручну при готовому розчині	м ²	39,7	5	198,5
	Малярні роботи	м ²	30,19	4	120,76
	Разом				51543,26
	Санітарно-побутові потреби				
1	Робочі під час перебування на виробництві при відсутності каналізації	люд.	30	10	300
2	Користування душем	люд.	30	25	750
	Разом				1050

$$Q_{\text{вир}} = (1,5 \times 51543,26) / 8 \cdot 3600 = 2,61 \text{ л / сек}$$

$$Q_{\text{госп}} = 1,5 \times ((10,30/8 \times 3600) + ((0,4 \times 30 \times 25)/(45 \times 60))) = 0,182 \text{ л / сек}$$

$$\text{Пожежогасіння } Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л / сек.}$$

Розрахунковий витрата води на об'єкті л / сек:

$$Q_{\text{заг}} = 2,61 + 0,182 + 20 = 22,79 \text{ л / сек ..}$$

Діаметр труб тимчасової водопровідної мережі,

$$d = 2 \sqrt{Q_{\text{заг}} \times 1000} / (3,14 \times V) \quad (3.11)$$

де V - швидкість руху води по трубах.

Для тимчасових водопроводів $V = 1,5 \text{ м / сек.}$

$$d = 2 \sqrt{22,79 \times 1000} / (3,14 \times 1,5) = 104,2 \text{ мм .}$$

За ДСТУ 8943:2019 «Труби сталеві електрозварні. Технічні умови»,
приймаємо труби $\varnothing 108 \text{ мм .}$

Розрахунок тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Потреба електроенергії, кВА, визначається на період виконання максимального обсягу будівельно-монтажних робіт за формулою:

$$P = L_x \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_m}{\cos E_1} + \sum K_2 \cdot P_{o.v} + \sum K_3 \cdot P_{o.n} + \sum K_4 \cdot P_{c.v} \right) \quad (3.12)$$

де $L_x = 1,05$ – коефіцієнт втрати потужності у мережі;

P_m – сума номінальних потужностей працюючих електродвигунів (бетоноломи, трамбівки, вібратори тощо);

$P_{ов}$ – сумарна потужність внутрішніх освітлювальних приладів, пристроїв для електричного обігріву (приміщення для робітників, будівлі складського призначення);

$P_{о.н}$ – те саме, для зовнішнього освітлення об'єктів та території;

$P_{св}$ – те саме, для зварювальних трансформаторів;

$\cos E_1 = 0,7$ – коефіцієнт втрати потужності для силових споживачів електромоторів;

$K_1 = 0,5$ – коефіцієнт одночасності роботи електромоторів;

$K_3 = 0,8$ – те саме, для внутрішнього освітлення;

$K_4 = 0,9$ – те саме, для зовнішнього освітлення;

$K_5 = 0,6$ – те саме, для зварювальних трансформаторів.

Дані підрахунків необхідних потужностей наведено у табл.3.6

Таблиця 3.6 - Витрата електроенергії для енергопостачання будівельного майданчика

№ пп	Найменування споживачів (видів робіт)	Од. вим.	Кількість обсяг, площа	Норма на од. вим., установл. потужність кВА	Загальна встановлю, потужність ел. енергії	Коеф-нт попиту К
1	2	3	4	5	6	7
	Виробничі потреби . Живлення електродвигунів машин і механізмів					
1	лебідки фрикційні	од.	2	10	20	0,75
2	екскаватор одноковшевий	од.	1	60	60	0,75
3	Компресор пересувної 34 0 55 продуктивністю 25 м ³ /хв	од.	1	20	20	0,75
	Підсумки Р _м				100	0,75
	Технологічні потреби					
4	штукатурні агрегати	од.	2	3,7	7,4	0,75

5	електродрилі	од.	12	0,37	4,44	0,75
1	2	3	4	5	6	7
6	електрозварювальні апарати	од.	4	13	42	0,75
	Разом Р _{св}				53,84	0,75
Внутрішнє освітлення. Освітлення адміністративно - господарських приміщень						
7	Контора, побутові приміщення	100 м ²	1,91	1,5	2,86	0,8
8	Склади	100 м ²	1,36	1,5	2,04	0,8
	Разом Р _{о.в}				4,9	0,8
Зовнішнє електроосвітлення						
9	Територія будівельного майданчика	1000 м ²	10,0	0,35	3,5	1,0
10	Освітлення відкритих складів матеріалів	1000 м ²	0,952	0,6	0,57	1,0
11	Охоронне освітлення	1000 м ²	10,0	1,5	15	1,0
	Разом Р _{о.н.}				19,07	1,0

Таким чином потрібна потужність електроустановки дорівнює

$$P = 1,1 ((100 \times 0,75) / 0,75 + (53,83 \times 0,75) / 0,75) + 4,9 \times 0,8 + 19,07 \times 1) = 194,51 \text{ кВа.}$$

За отриманими даними підбираємо тип трансформатора в підстанції - ТМ 240/6 з встановленою потужністю 240 кВА. Використовуємо існуючу ТП з 2-ма трансформаторами Р = 320 кВа.

На підставі «Природне і штучне освітлення» на будівельному майданчику встановлюються лампи прожекторів потужністю 500 Вт (марка прожектора ПЕМ-35) через кожні 100 м в кількості 4 од.

Розміщення об'єктів будівельного господарства на будівельному майданчику

Всі розміщені на об'єктному будгенпланом на надземну частину елементи будівельного господарства зводимо в таблицю, на підставі якої підраховуємо ТЕП будгенплану.

Таблиця 3.7 - Елементи будівельного господарства

№ пп	Найменування	Од. вим.	Кількість	Розмір в плані	Тип тимчасової споруди	Трудоміск. влашт. чел.-дн.
1	2	3	4	5	6	7
1	будівельних дороги	км	0,143	-	-	38
2	склади: а) відкриті	од	6	"	"	45
	б) навіси	од	1	-	-	4
	в) закриті	од	3/1	2,7х6,0	-	37,7
3	огорожа території	10м ²	62,4	2,7х9,0	420-01	64,9
4	контора виконроба	м ²	24,3	2,7х9	420-01	9,7
5	Контора майстрів і кабінет по ТБ	м ²	24,3	2,7х9	420-01	9,7
6	сторожова будка	м ²	3	-	-	2,8
7	гардеробна чоловіча	м ²	48,3	2,7х9	420-01	19,3
	жіноча	м ²	24,3	2,7х9	420-01	9,7
8	Приміщення для обігріву робітників і прийому їжі	м ²	24,3	2,7х9	420-01	9,7
9	Приміщення для сушіння робочого спецодягу і взуття	м ²	16,2	2,7х6	420-04	6,5
10	прохідна	м ²	8,1	2,7х3	420-04	7,5
11	туалет	м ²	10	2х5	-	4
12	Влаштув тим час. мережі водопостачання і каналізації	100м	1,3			5,8
13	Тимчасові Трансформаторн. підстанції	од	"	"	Існуюча.	"

1	2	3	4	5	6	7
14	Влаштування зовнішнього освітлення	100м	2,3	"	"	24
15	установка прожекторів	од	4	-	-	3,2
16	Устрій внутрішнього освітлення закритих складів	од	3/1	2,7x6 2,7x9	420-01	32
17	комора інструментальна	м ²	16,2	2,7x6	420-04	6,5
	Разом					340

Техніко-економічні показники по генплану

1. Протяжність тимчасових доріг на будівельному майданчику - 0,143 км.
2. Тривалість підготовчого періоду Нормативна - 8 днів;
За проектом - 6 днів.
3. Трудомісткість робіт пов'язаних з організацією будівельного господарства - 340 люд - днів.
4. Коефіцієнт використання майданчика тимчасовими будівлями і спорудами

$$K = 517,4 + 500,5 / 4535,64 = 0,22$$

517.4 м² - загальна площа зайнята тимчасовими будівлями і спорудами;

500,5 м² - загальна площа тимчасових доріг;

4535,64 м² - загальна площа будмайданчика.

3.4. Заходи з охорони праці на будівельному майданчику

За виконання робіт необхідно суворе дотримання вимог заходів безпеки праці.

Усі заходи з охорони праці здійснюються під безпосереднім державним наглядом спеціальних інспекцій (котлонагляду, Держгіртехнагляду, гірничої, газової, санітарної та технічної, пожежної).

Відповідальність за дотримання заходів, передбачених актом-допуском, несуть керівники будівельних організацій та беруть участь у роботі у будівництві будівлі.

Перед початком робіт в умовах виробничого ризику необхідно виділити небезпечні для людей зони, в яких постійно діють або можуть діяти небезпечні фактори, пов'язані або не пов'язані з характером робіт, що виконуються.

На межах зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів встановлюються запобіжні захисні огорожі, а зон потенційно небезпечних виробничих факторів – сигнальні огорожі та знаки безпеки.

Робочі та керівники мають бути забезпечені спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до «Типових галузевих норм».

Допуск сторонніх осіб на територію будівництва заборонено. Майданчик будівництва, щоб уникнути доступу сторонніх осіб, передбачено огородити тимчасовою огорожею на період будівництва.

Конкретні та (або) особливі заходи щодо техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища, пожежної безпеки мають бути зазначені за видами у проєкті виконання робіт.

Небезпечні зони постійно діючих та потенційно діючих небезпечних виробничих факторів мають бути огорожені захисною та сигнальною огорожею ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарних будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови» та за кордоном виставлені попереджувальні знаки та написи, видимі у будь-який час доби. Огородження, що примикають до місць масового переходу людей, необхідно обладнати суцільним захисним козирком.

Передбачено безпечні шляхи для пішоходів та автомобільного транспорту.

Тимчасові адміністративно-господарські та побутові будівлі та споруди розміщені поза небезпечною зоною від роботи монтажного крана.

Туалети розміщені таким чином, що відстань від найбільш віддаленого місця поза будівлею не перевищує 200 м.

Питні установки розміщені на відстані, що не перевищує 75 м від робочих місць.

Будівельний майданчик, проходи, проїзди та робочі місця освітлені.

Позначено місця для куріння та розміщено пожежні пости, обладнані інвентарем для пожежогасіння.

Заходи щодо пожежної безпеки

Під час виконання робіт необхідне суворе дотримання вимог відповідно до ДБН В.1.1–7:2016.

Місця виробництва мають бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння. На об'єкті має бути призначена особа, відповідальна за безпеку та готовність до дії первинних засобів пожежогасіння. Усі працівники повинні вміти користуватися первинними засобами пожежогасіння.

На початок будівельних робіт будівельний майданчик забезпечити протипожежним водопостачанням від пожежного гідранту на існуючій водопровідній мережі.

Тимчасові дороги відсипати гравійно-піщаною сумішшю завтовшки 40 см або викласти із збірних залізобетонних дорожніх плит.

Встановити ворота при в'їзді на будівельний майданчик завширшки не менше 4 м.

Відстань від краю проїжджої частини до стін будівлі не перевищує 25 м.

Побутові приміщення обладнати із дотриманням вимог пожежної безпеки. По побутових та виробничих приміщеннях призначити відповідальних за пожежну безпеку.

Усі електроустановки монтувати та експлуатувати відповідно до вимог ПУЕ, ПТБ та ін. нормативних документів.

Для запобігання виникненню пожеж на будівельному майданчику необхідно своєчасно очищати майданчик від будівельного сміття.

Для ліквідації первинних вогнищ пожежі передбачити пожежні пости, які обладнані засобами первинного пожежогасіння:

А) Вогнегасники:

Будівля, що будується – 1 шт. на 200 м² площі підлоги, але не менше ніж 2 шт. на поверх.

Побутові приміщення – 1 шт. на 200 м² площі підлоги.

Б) Ящики об'ємом 0,5 м³ з піском та лопатою:

Будівля, що будується – 1 шт. на 200 м² площі підлоги.

В) Бочки із водою ємністю 250 л. та 2 відра.

Будівля, що будується – 1 шт. на 200 м² площі підлоги.

Будівельні риштування – 1 шт. на 20 м довжини лісів по поверхах, але не менше 2 шт. на поверх.

На території тимчасових будівель розмістити пожежний щит із мінімальним набором пожежного обладнання:

- сокир – 2 шт.
- ломів та лопат – 2 шт.
- багрів залізних – 2 шт.
- цебер, пофарбованих у червоний колір – 2 шт.

4. РОЗДІЛ ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1. Порядок визначення кошторисної вартості будівель і споруд

Кошторисна вартість розраховується у відповідності порядком визначення вартості будівництва, кошторисна документація, що знову розробляється, повинна формуватися на основі кошторисно-нормативної бази ціноутворення 2013 року.

Для визначення кошторисної вартості складаємо локальні кошториси на загальнобудівельні роботи, локальні кошториси на спеціальні роботи, об'єктні кошториси по основній будівлі, звідний кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Для визначення повної кошторисної вартості будівництва об'єктів, кошторисну вартість будівельно-монтажних робіт збільшуємо на величину додаткових витрат замовника, визначувану за розрахунком:

Зимове дорожчання – 1,9%; складання кошторисних розрахунків – 1%; страхування договірних умов – 2%; узгодження документів – 0,2%; експлуатація доріг – 2%. Всього: 7,1%, $K_1=1,071$.

Для визначення капітальних вкладень повну кошторисну вартість будівництва кожного об'єкту збільшуємо на величину: утримання технічного і авторського нагляду – 1,1%; проєктні і дослідницькі роботи – 1,5%; монтаж обладнання – 11%. Всього: 13,6%, $K_2=1,136$.

4.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах

Вартість визначається локальними кошторисами, включає прямі витрати, накладні витрати, кошторисний прибуток. Прямі витрати на загальнобудівельні роботи по проєктованому об'єкту встановлюються на основі об'ємів робіт, а також ресурсних показників цін на відповідні ресурси.

До ресурсних показників відносяться:

- дані про трудомісткість робіт (людино-годин) для визначення величини основної заробітної плати робітників, що виконують відповідні роботи;

- дані про час використання будівельних машин (машино-годин);
- дані про витрату матеріалів, виробів (деталей) і конструкцій.

Для виділення ресурсних показників використовують:

- проєктні матеріали про проєктні ресурси (відомості потреби матеріалів, дані про витрати праці і часу використання будівельних машин);
- кошторисно-нормативна база 2012 року, збірки ресурсних елементних кошторисних норм РЕСН.

Оцінка ресурсів при визначенні вартості виробляється в базовому рівні цін. Базисний (постійний) рівень цін в системі кошторисного утворення, діючий з 1.09.2003 р. з перерахунком в поточний рівень цін за допомогою перехідних коефіцієнтів.

У локальному кошторисі на загальнобудівельні роботи визначається сума витрат по кожному розділу (конструктивному елементу або виду робіт) і в цілому по підсумку усіх розділів.

Кошторисна вартість прямих витрат по внутрішніх сантехнічних, електромонтажних роботах, монтаж слабкострумів пристроїв і обладнання визначається в локальних кошторисах на укрупнену одиницю виміру (1 м³ будівлі, 1 м² площі тощо).

Накладні витрати приймаються у відсотках від фонду заробітної плати робітників відповідно до методичних вказівок за визначенням величини накладних витрат в будівництві.

Кошторисний прибуток нараховується на фонд заробітної плати працівників у розмірі 65%.

Об'єктні кошторисні розрахунки (кошториси) складаються на об'єкти в цілому шляхом підсумовування цих локальних кошторисів з угрупованням робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт, монтажних робіт, обладнання та інших робіт.

У кінці об'єктного кошторису до вартості БМР, визначеної в поточному рівні цін, додатково включаються такі засоби

- на покриття лімітованих витрат:

- на дорожчання робіт, що виконуються в зимовий час та інші подібні витрати, що включаються в кошторисну вартість БМР і передбачаються в главі 9 «Інших робіт і витрати» звідного кошторисного розрахунку, у відповідному відсотку для кожного виду робіт і витрат за підсумками БМР по підсумкових локальних кошторисах (13%);

- резерв засобів на непередбачені роботи і витрати.

Резерв включається лише у тому випадку, коли розрахунки здійснюються на основі остаточної ціни на будівельну продукцію.

4.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку

У звідному кошторисному розрахунку засоби розподіляються по дванадцяти главах. У поясненні до розрахунку вказуються:

- регіон;

- каталоги кошторисних нормативів, прийнятих для визначення вартості будівництва;

- норми накладних витрат і кошторисного прибутку;

- рівень кошторисних цін в яких складений розрахунок.

Кошторисна вартість окремих об'єктів, видів робіт і витрат показується в звідному кошторисному розрахунку окремим рядком. При цьому в розрахунку приводяться наступні підсумки: по кожному рядку і главам 1.7, 1.8, 1.9, 1.12, а також після нарахування резерву засобів на непередбачені роботи і витрати «Усього за звідним розрахунком».

Витрати по окремим главам звідного розрахунку визначаються в наступному порядку .

У главу 1 «Підготовка території будівництва» включаються витрати з очищення і осушення території, вертикального планування майданчика, прибирання і вивезення сміття до початку будівництва враховуються в главі 4. Ці витрати приймаються у відсотках від вартості будівельних робіт по

об'єктах, перерахованих в главах 2 і 3 вказаного звідного кошторисного розрахунку, в наступних розмірах: в районі міста, селища – 2...3%; у неосвоєних територіях 4...5%; для об'єктів житлового, культурно-побутового та іншого будівництва 1,5...2,5%.

У графі 7 приводяться витрати на відведення ділянки.

Сума по графам 4 і 7 вказується в графі 8.

У графу 2 «Основні об'єкти будівництва» включається вартість будівель. Дані про вартість головного корпусу переносяться з об'єктного кошторису в графи 4, 5, 6, 8 звідного кошторисного розрахунку. Вартість інших основних об'єктів приймається за проектами-аналогами.

В главі 3 «Об'єкти підсобного і обслуговуючого призначення» враховується вартість відповідних об'єктів: для житлово-цивільного будівництва – господарських корпусів, а також вартість будівель і споруд культурно-побутового призначення.

Вартість вказаних об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8.

У главу 5 «Об'єкти транспортного господарства» включається вартість залізничних і під'їзних колій до підприємств, автомобільних доріг, депо, гаражів, майданчиків для стоянки автомашин та ін. Вартість цих об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8, а за відсутності аналога визначається виходячи з протяжності доріг на генплані і питомій вартості. Дані про витрати заносяться в графи 4 і 5.

В главі 6 «Зовнішні мережі і споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання і газифікації» враховується вартість відповідних об'єктів. Приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8. За відсутності проекту-аналога вартість визначається на основі їх протяжності на генплані і питомої вартості. Дані заносяться в графи 4 і 8.

В главі 7 «Благоустрій і озеленення території» враховуються витрати на благоустрій майданчиків і витрати на охорону довкілля. Витрати на

благоустрій можуть бути прийняті від суми будівельно-монтажних робіт 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку: для житлового будівництва – 4%.

Витрати на охорону довкілля приймаються у розмірі 2,5% від суми БМР 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку. Обидва види витрат вказуються в графах 4, 5, 8.

У главу 8 «Тимчасові будівлі і споруди» включаються засоби на будівництво і розбирання титульних тимчасових будівель і споруд.

Розмір витрат приймається у відсотках від кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт за підсумками глав 1...7 звідного кошторисного розрахунку відповідно до «Збірки кошторисних норм і витрат на будівництво тимчасових будівель і споруд».

В главі 9 «Інших робіт і витрати» відповідно до «Порядку визначення вартості будівництва» враховується 16 видів витрат, у тому числі:

- додаткові витрати при виробництві БМР в зимовий час (для житлово-цивільного будівництва 1...2% по підсумку глав 1...8);
- витрати по перевезенню працівників до місця роботи автомобільним транспортом (2,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- премія за введення в дію закінчених будівельних об'єктів (1,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- відрахування до фонду НДДКР (1,5% від собівартості будівельної продукції);
- витрати по виплаті транспортного податку, відрахування до дорожніх фондів та ін.

Витрати по главі 9 укрупнено приймаються у розмірі 12...15% від вартості БМР по підсумку глав 1...8.

У главу 10 «Зміст дирекції (технічний нагляд) підприємства (установи)», що будується, включаються в графи (7 і 8) засоби на тримання апарату замовника, дирекції підприємства, що будується. Приймаються у відсотках від підсумку глав 1...9 по графі 8.

Глава 11 «Підготовка експлуатаційних кадрів» включає засоби на підготовку кадрів для експлуатації промислового підприємства у розмірі 1% від підсумку глав 1...9 по главі 8. Показуються в графах 7 і 8.

Глава 12 «Проектні і дослідницькі роботи, авторський нагляд» включає відповідні витрати, які визначаються за договірними цінами. Укрупнено вони

приймаються: для житлово-цивільного будівництва – 3% від підсумку глав 1...9 по графі 8.

У кінці звітнього кошторисного розрахунку передбачається резерв засобів на непередбачені роботи і витрати: для об'єктів житлово-цивільного будівництва – 2% від підсумку глав 1...12 по графах 4...8.

За підсумком звітнього кошторисного розрахунку вказуються:

– зворотні суми по тимчасовим будівлям і спорудам у розмірі 15% від кошторисної вартості, врахованої в главі 8;

– засоби на покриття витрат при сплаті ПДВ у розмірі 20% від підсумкових даних в кошторисному розрахунку по графах 4...8 без вартості матеріалів, конструкцій і обладнання (з метою уникнення подвійного рахунку).

4.4. Техніко-економічні показники ВКРБ

Таблиця 4.1 - Техніко-економічні показники на загальнобудівельні та спеціальні роботи надземної частини

Показник	Од. вим	Значення
Кошторисна вартість робіт БМР	тис. грн	703,588
Трудомісткість виробництва	люд-год	25522
Тривалість будівництва	міс	5,7

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.3.1– 5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
2. ДБН А.3.2– 2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України 2012. – 122 с.
3. ДБН В.1.1– 7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 42 с.
4. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції –К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 64 с.
5. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції / За ред. Ф.Є. Клименка: Підручник. — 2-ге вид., випр. і доп. — Львів: Світ, 2002. — 312 с.
6. Ковальчук Я.О. Технологія та організація будівництва: Навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю “Будівництво та цивільна інженерія”. – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – 188 с.
7. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування. – К.: Кондор, 2012. – 380 с.
8. ДСТУ Б А.3.1– 22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
9. ДБН В.1.2– 2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.
10. ДБН А.2.2– 3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
11. ДСТУ– Н Б В.1.1– 27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
12. ДСТУ Б Д 1.1– 1:2013 “Правила визначення вартості будівництва” – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 88 с.
13. ДСТУ Б Д.2– 7:2012 Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів. – К.: Держбуд України, 2012 р. – 24 с.
14. Поточні одиничні розцінки до ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. – Дніпропетровськ, ЦМИС «Творець», 2014 р.

15. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій Загальні технічні умови. (ISO 6935– 2:1991, NEQ). К.: Мінрегіон України, 2006. – 28 с.

16. ДБН В. 1.2– 7:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до споруд. Пожежна безпека. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.

17. Проектування кам'яних і армокам'яних конструкцій : навч. посіб. / В. Є. Бабич, В. В. Караван, М. С. Зінчук ; за ред. д.т.н., проф. Є. М. Бабича. – Рівне : НУВГП, 2010. - 196 с.