

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет транспорту и будівництва
(Повне найменування інституту, факультету)

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

Пояснювальна записка

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

спеціальності _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____

на тему " *Будівництво 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення в м. Миколаїв* ".

Виконаю: студент групи _ МБГ-21дс _

_____ Сирик А.С. _____
(прізвище, та ініціали)

_____ .
(Підпис)

Керівник _ Шпарбер М.Є. _
(прізвище, та ініціали)

_____ .
(Підпис)

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

_____ .
(Підпис)

Рецензент _ Уваров П.Є. _
(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

_____ Сирик Артем Сергійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) _ «Будівництво 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення в м. Миколаїв» _____
Спец. завдання _____

Керівник проекту (роботи) _____ Шпарбер М.Є., ст. викладач _____
(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 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення в м. Миколаїв» _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _ Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування з розрахунком металевих каркасу. Технологічна карта на влаштування утеплення зовнішніх стін будівлі скріпленою теплоізоляцією “CEREZIT CERETHERM”. Розрахунки в рамках ПОБ (календарний графік, об'єктний будівельний генеральний план)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)

Фасади, плани, розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Конструювання сталевих з статичним розрахунком. Технологічна карта на влаштування утеплення зовнішніх стін 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	Шпарбер М.Є., ст.. викладач		
2	Шпарбер М.Є., ст.. викладач		
3	Шпарбер М.Є., ст.. викладач		
4	Шпарбер М.Є., ст.. викладач		

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 _____ **Сирик А.С.**
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник проекту (роботи) _____ **Шпарбер М.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 випускну кваліфікаційну роботу за темою «Будівництво 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення в м. Миколаїв».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (94 с., 4 розділів, 2 рисунка, 25 таблиць, 20 джерел інформації) та графічної частини – 7 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ, СУЧАСНІ КАРКАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТ ВИКОНАННЯ РОБІТ, СУЧАСНІ ОГОРОДЖУЮЧІ СИСТЕМИ БУДІВЛІ.

У кваліфікаційній роботі запроєктовано об'ємно-планувальні й конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування й виконано, за допомогою спеціалізованої програми для каркасних споруд “Lira ПК”, статичний розрахунок сталевого каркасу.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування зведення об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Розроблено технологічну карту на влаштування утеплення зовнішніх стін будівлі скріпленою теплоізоляцією “CEREZIT CERETHERM” підібрано основні засоби механізації, порядок та правила безпечної організації робіт.

Наведені всі необхідні розрахунки в рамках проекту виконання робіт (календарне планування, розробка об'єктного будівельного генерального плану).

Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено необхідні техніко-економічні показники проекту.

					ВКРБ-192-2024-ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Сирик А.С.				Будівництво 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення в м. Миколаїв	Литер.	Лист	Листов
Консульт								
Керівник	Шнарбер М					СНУ ім. В. Даля		

ABSTRACT

bachelor's final qualification work on the topic

"Construction of an 18-story residential building with built-in public premises
in the city of Mykolaiv".

The graduation thesis of the bachelor consists of an explanatory note (94 pages, 4 sections, 2 figures, 25 tables, 20 sources of information) and a graphic part - 7 sheets.

Key words: DESIGN OF MULTI-STORY BUILDINGS, MODERN FRAME TECHNOLOGIES, WORK EXECUTION PROJECT, MODERN ENCLOSURE SYSTEMS OF BUILDINGS.

In the qualification work, volume-planning and constructive solutions of the construction object were designed. The main principles of design are highlighted and the static calculation of the steel frame is performed using a specialized program for frame structures "Lira PC".

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 was developed for the installation of insulation of the external walls of the building with bonded thermal insulation "CEREZIT CERETHERM", the main means of mechanization, order and rules of safe organization of work were selected.

All the necessary calculations within the framework of the work execution project (calendar planning, development of the facility construction master plan) are given.

ЗМІСТ

Вступ	6
1. Архітектурно-будівельний розділ	8
1.1 Вихідні дані для проектування	9
1.2 Генеральний план ділянки	10
1.3 Об'ємно-планувальне рішення	11
1.4 Конструктивне рішення будівлі	15
1.4.1 Фундаменти	15
1.4.2 Сходи	15
1.4.3 Стіни	16
1.4.4 Підлоги	16
1.4.5 Перекриття. Покриття. Покрівля	17
1.4.6 Вікна	17
1.4.7 Двері	17
1.5 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення	18
1.6 Антикорозійний захист	19
1.7 Інженерне обладнання будівлі	19
1.7.1 Водопостачання та каналізація	21
1.7.2 Електропостачання	22
1.8 Теплотехнічний розрахунок	23
2. Розрахунково-конструктивний розділ	26
2.1 Конструювання каркасу	27
2.2 Визначення навантажень, що діють на каркас	29
2.2.1 Постійні навантаження	29
2.2.2 Рівномірно розподілене тимчасове навантаження на перекриття	30
2.2.3 Снігове навантаження	32
2.2.4 Вітрове навантаження	34
2.2.5 Сейсмічний вплив	36
2.2.7 Підсумки розрахунку в програмному комплексі ЛПРА	37
3. Організаційно-технологічний розділ	38
3.1 Технічна характеристика об'єкта	39
3.2. Технологічна карта на влаштування «мокрого» фасаду	40
3.2.1 Область застосування	40

3.2.2 Технологія виконання робіт	40
3.3.Проектування організації будівельного процесу	46
3.3.1 Калькуляція трудових витрат	46
3.3.2 Графік виконання робіт	46
3.3.3. Матеріально-технічні ресурси	51
3.4 Техніко-економічні показники ТК	52
3.5.Техніка безпеки	52
3.6 Вимоги до якості робіт. Приймання робіт	53
3.7. Організація будівництва	55
3.7.1. Опис технології виробництва робіт	55
3.7.2. Характеристика об'єкта і умов будівництва	66
3.7.3 Розрахунок трудовитрат (калькуляція)	66
3.8. Проектування будівельного генерального плану	78
3.8.1. Обґрунтування розміщення на БГПмонтажних кранів і шляхів їх руху	78
3.8.2. Тимчасові будівлі й споруди	79
3.8.3. Водопостачання будівельного майданчика	80
3.8.4. Електропостачання будівельного майданчика	82
3.8.5. Заходи з охорони праці та техніки безпеки	84
3.8.6. Техніко-економічні показники БГП	85
3.4. Визначення нормативної тривалості будівництва	85
4. Розділ Економіка будівництва	86
4.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд	87
4.2. Методика визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	87
4.3. Методика визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку	89
4.4. Основні техніко-економічні показники ВКРБ	92
Висновки	93
Список використаних джерел	94

Вступ

Кваліфікаційна робота присвячена розробці проекту будівництва 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення..

Технічний прогрес в цілому, а також в будівельній сфері діяльності проходить галузях розробки нових матеріалів більш високої міцності, вдосконалення конструктивних схем будівель, появи сучасних методів їх зведення та розрахунку, створення нових технічних можливостей для зведення будівель все більшої висоти та меншої ваги за рахунок того що несучі елементи не втрачаючи в якості суттєво виграють у вазі. Крім того у зв'язку з постійним зростанням вартості землі під забудову у великих містах зростає також й поверховість будівель, зокрема тих, що зводяться у центральних частинах міст.

Застосування сталевих конструкцій у будівлях зі значною кількістю поверхів (16-20 поверхів) й у висотних будинках (понад 30 поверхів) пояснюється перевагами як матеріалу (сталі), так й технологій які використовуються у індустріальному будівництві. Це висока несуча здатність при мінімальних поперечних перерізах та власній вазі каркаса, повна заводська готовність конструкцій, що забезпечує скорочення термінів будівництва, відсутність технологічних перерв в процесі монтажу, можливість демонтажу будинку та повторного використання сталі після виводу об'єкту будівництва з експлуатації.

Поточна ситуація на ринку металоконструкцій така, що в основному на металевому каркасі будують торговельні, офісні, багатофункціональні комплекси, унікальні (висотні і великопрогонові) споруди, будівлі виробничого призначення. Для будівництва житлових будівель сталевий каркас, як правило, не використовується, а типові рішення для сталевих каркасів таких будівель відсутні. Але є певний досвід проектування і

будівництва металевих конструкцій, достатній для того, щоб заповнити цю прогалину.

Типові проекти будівель на металевих каркасах мають значно більшу гнучкість з точки зору архітектурно-планувальних рішень. Будівлю з такими об'ємно-планувальними рішеннями простіше перепланувати та реконструювати після довготривалої експлуатації. Крім того, після виводу об'єкту з експлуатації утилізувати металевий каркас в разі потреби набагато простіше, ніж бетонний.

На сьогоднішній день у сукупності з ростом вартості робочої сили на будівельному майданчику і зі зниженням цін на металопрокат та вогнезахисні матеріали, будівництво сталевих каркасних будівель сьогодні є оптимальним вибором в багатоповерховому і малоповерховому комерційному та промисловому будівництві. Ефективне будівництво багатоповерхових будівель із сталевим каркасом досягається за рахунок застосування кращих світових будівельних технологій. Тому проектування 18 поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями у сталевому каркасі є актуальною темою.

Перспективними напрямками для зростання використання сталі в будівництві є торгова й офісна нерухомість, об'єкти сільськогосподарського призначення, багаторівневі паркінги, а також сегмент реконструкції житлового та комерційного фонду.

Одним з головним завдань в галузі будівництва України є раціональне використання, забезпечення надійності і довговічності сталевих конструкцій, зменшення трудомісткості виготовлення та монтажу.

1.Архітектурно-будівельний розділ

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1 Вихідні дані для проектування

Місце будівництва 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення - м. Миколаїв. Вітер північно-західний.

За ДБН В.1.2-2-2006. Навантаження і впливи[8]:

- характеристичне значення ваги снігового покриву 2-го району;
- характеристичне значення вітрового тиску 3-го району (III тип місцевості);
- коефіцієнт надійності за призначенням прийнятий рівним 0,975, що відповідає класу наслідків (відповідальності) СС2;

За ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 [2]. Будівельна кліматологія:

- середня температура за січень: від -2 до -6;
- середня температура за липень: від 21 до 23;
- температура повітря холодного періоду найхолоднішої п'ятиденки забезпеченістю 0,92 —18 °С;
- середня за рік відносна вологість - 75%;
- кліматичний район - II;

За ДБН В. 1.1-12: 2014.«Будівництво в сейсмічних районах України»[3]:

- нормативна сейсмічність майданчика будівництва по карті ОСР-2004-А, -7 балів;

За ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва[9]: ступінь вогнестійкості - IIIа;

Ділянка будівництва розташована на рівнинній місцевості у 6,4 км від берега Південного Буга на височині з відміткою 45.00 м над рівнем моря.

Ділянка будівництва знаходиться в житловому районі і визначена генеральним планом міста. В районі будівництва знаходяться існуючі

житлові будинки, дитячі майданчики. Поруч з ділянкою немає гучних виробництв окрім магістралі вздовж вул.Радісної.

Ділянка будівництва та прилеглі до неї території мають спокійний рельєф. На прилеглій території знаходиться вже складена житлова забудова з ряду житлових і громадських будинків.

1.2 Генеральний план ділянки

Ділянка будівництва прямокутної форми з розмірами в плані 155х116 м розташована у межі міста на території, що забудовується у житловій зоні. Основні осі об'єкту, що будується орієнтовані на південь у напрямку моря.

Природний ухил рельєфу ділянки у західному напрямку $i = 0,0062$ та в південному напрямку $i = 0,0066$.

Між ділянкою будівництва та прилеглою забудовою проходять автодороги. До ділянки будівництва зліва від входу у офісні приміщення будівлі примикає вулиця Радісна з проїжджою частиною шириною 7 м та тротуаром шириною 3 м, полосою озеленення між ними 7,5 м.

Головний вхід будівлі, що будується виходить на магістраль перед якою розташована автостоянка для робітників. Праворуч від входу розташована вулиця Рабіна. Ззаду розташований вхід та в'їзд для мешканців будинку і автостоянка для них. На генплані показані забудови житловими будівлями п'ятнадцятиповерховими будинками. Між ними розташований внутрішній двір з алеями, дитячими майданчиками, спортивними майданчиками, лавками і фонтаном в середині.

Відстані між житловими будівлями відповідають вимогам інсоляції приміщень та пожежної безпеки. У дворі існує не менш, ніж три проїзди з вулиць шириною 3,5 м.

Оскільки місто будівництва вважається великим та активність транспорту велика, тому стоянки для автомобілів на території генплану розташовані перед кожною будівлею зі сторони двору.

Покриття автостоянки, доріг, проїздів та тротуарів виконано з асфальтобетону.

Озеленення території виконано листяними деревами, кущами, квітами і травою. У задній частині будинку посаджені дерева і квітники.

Для відводу зливових вод по основним вулицям влаштована злизова каналізація з наступним відводом води у море.

Таблиця 1.1 - Характеристика розташування будинків та споруд на ділянці

№ по плану	Найменування будови	Площа забудови, м ²	Поверховість	Примітка
1	2	3	4	5
1	Житловий дім (каркасний, будується)	801	18	$(37,6+1,2) \times (18,05+1,2) + 27,5 + 21,3 + 5,98$
3	Житловий дім (панельний)	1592,5	15	127,4×12,5
4	Житловий дім (панельний)	790	15	63,2×12,5
5	Магазин (прибудова)	112	1	14×8 м
6	Автобусна зупинка-кіоск	24	1	6×4 м
7	Дворовий майданчик для спортивних ігор та відпочинку	3417,68	-	65×45,7+37,2×11,9 м

Таблиця 1.2 - ТЕП генерального плану

№ п.п.	Найменування показників	Один. вим.	Кількість
1	Площа ділянки	га	1,80
2	Площа забудови ділянки	м2	6737,18
3	Площа автодоріг, проїздів	м2	3058
4	Площа відмосток і тротуарів	м2	2012
5	Площа озеленення	м2	3420
6	Коефіцієнт забудови	%	36
7	Коефіцієнт озеленення	%	18

1.3 Об'ємно-планувальне рішення

Проектована будівля має 18 поверхів, перші три з яких заплановано під офісні приміщення які входять до категорії по класу Е, нежитлові приміщення, пристосовані під офісну діяльність. У цю групу входять

переобладнані під офісне використання цоколі, підвали і напівпідвали, і так звані квартирні офіси (житлові та нежитлові приміщення, що знаходяться на нижніх поверхах багатоквартирних будинків).

Будівля представляє собою прямокутну споруду простої форми з розмірами в плані 37.6[^]18.5 м. Проста форма та невеликий розмір будівлі в плані дозволяють ефективно розмістити її на ділянці. Також це дозволяє без ускладнень розробити внутрішнє планування. Яке включає на перших трьох поверхах тільки офісні приміщення та обслуговуючі його службові, технічні приміщення, а з 4-го по 18-й житлове.

Будівля каркасна з кроком колон - 3.8м, прольотом крайніх - 7,95 та 8 м, центральний проліт - 2 м. Планування усієї будівлі коридорне в повздовжньому напрямку.

Висота поверху типова - 3.3 м. Перед входом до будівлі розташований пандус з сходишками, та як і с заду для жителів. З обох сторін є тамбури, з головного входу представляє з себе простір з автоматичними дверима, трохи далі ресепш с зоною очікування для клієнтів та гардеробною для них.

На першому поверсі є z-образний коридор розташований всередині повздовжніх осей, він з торців освітлений вікнами, вздовж простягнуті робочі приміщення, кількістю у 8 офісів різної площі, з різною чисельністю робочих, загальна зала біля якої є кімната переговорів, санвузол, кухня та кімната відпочинку. З обох кінців коридору знаходяться сходи на інші поверхи (Таблиця 1.3.1).

На 2,3-му поверсі офісні приміщення великої площі кількістю у 10 кабінетів

На 4-18-му поверхах планування однотипних квартир, більшість з яких двокімнатні, та одна однокімнатна посередині. Всього на поверсі 9 квартир.

Природне освітлення ресепшену забезпечується за рахунок скляних дверей входу та вікон, а природне освітлення усіх інших кімнат та поверхів через вікна. Для інших приміщень, таких як склад передбачено штучне освітлення, в коридорах, на незадимній сходовій клітці воно захищено вогнетривким склом.

Таблиця 1.3 - Експлікація приміщень 1-го та 2,3 поверхів

№	Найменування приміщення	Кількість	Площа, м ²
1	2	3	4
1- поверх			
1	Тамбур зі сторони головного входу	1	4,06
2	Тамбур житлового входу	2	10,23
3	Хол ресепшен	1	34,47
4	Гардиробна	1	2,9
5	Коридор	1	81,59
6	Офісне приміщення на 2 роб.	1	23,56
7	Офісне приміщення на 2 роб.	2	22,32
8	Сходова клітка	2	22,01
9	Тамбур запасного виходу	1	4,79
10	Офісне приміщення 1 роб.	1	6,74
11	Офісне приміщення 1 роб.	2	6,04
12	Кімната переговорів	1	14,2
13	Загальний зал на 40 роб.	1	94,03
14	Підсобне приміщення	1	6,84
15	Незадимна сходова клітка	1	24,42
16	Ліфтовий хол	1	20,2
17	Кухня з лаунч зоною	1	55,1
18	Санвузол	1	22,95
19	Офісне приміщення на 1 роб.	1	9,21
20	Офісне приміщення на 1 роб.	1	6,07
21	Кімната санітара	1	3,96
22	Офісне приміщення на 4 роб.	1	28,83
23	Офісне приміщення на 8 роб.	1	57,51
	Всього по 1 поверху		562,03

продовження таблиці 1.3

1	2	3	4
2,3- поверх			
24	Офісне приміщення на 8 роб.	1	56.01
25	Офісне приміщення на 8 роб.	1	56.62
26	Коридор	1	51.24
27	Сходова клітка	2	22.01
28	Офісне приміщення на 4 роб.	2	22.32
29	Офісне приміщення на 4 роб.	1	23.56
30	Офісне приміщення на 8 роб.	1	54.25
31	Офісне приміщення на 6 роб.	1	28.83
32	Кімната санітара	1	3.96
33	Офісне приміщення на 1 роб.	1	6.07
34	Офісне приміщення на 1 роб.	1	9.21
35	Офісне приміщення на 4 роб.	1	22.95
36	Офісне приміщення на 6 роб.	1	56.74
37	Ліфтовий хол	1	20.02
38	Незадимна сходова клітка	1	24.42
	Всього по 2,3 поверху		502.24
4-18 поверх			
39	Незадимна сходова клітка	1	24.42
40	Ліфтовий хол	1	20.02
41	2-х кімнатна квартира	2	60.36
42	2-х кімнатна квартира	2	67.26
43	2-х кімнатна квартира	2	61.44
44	2-х кімнатна квартира	2	61.83
45	Однокімнатна квартира	1	59.2
46	Коридор	1	55.1
	Всього по 4-18-му поверху		660.52
Сходові клітки			498.36
Підвал			328
Загальна площа			4561.5

Таблиця 1.4 - ТЕП будівлі

№ п.п.	Найменування показника	Од. вим.	Кількість
1	Площа забудови будівлі	м ²	801
2	Будівельний об'єм будівлі	м ²	43709
3	Робоча площа (житлова)	м ²	3951.5
4	Загальна площа	м ²	4561,5
5	Коефіцієнт k_1 = житлова/загальна		0.86
6	Коефіцієнт k_2 = будівельний об'єм/житлова		11.06

1.4 Конструктивне рішення будівлі

Конструктивна схема будівлі - зі сталевго каркасу, з залізобетонним ядром жорсткості в середині, яке суттєво додає стійкості конструкції. Влаштування несучих стін не передбачено, вони самонесущі, тому навантаження сприяє каркас з ядром. Г горизонтальне навантаження від вітру і сейсмічних коливань передають зв'язки які розташовані на всіх поверхах вони приховані в стінах між колонами.

1.4.1 Фундаменти

Для передачі навантажень будівлі на основу в даному випадку застосовується свайні фундаменти пірамідального типу під колони які кріпляться до ростверку. Навантаження з покриття на основу передаються через ригеля на колони, а з них на фундамент пальового поля із забивних висячих паль.

1.4.2 Сходи

У будівлі розташовані 3 сходові клітки: дві службові та одна житлова.

Службові розміщені на перші 3 поверхи, та примкнуті до крайніх торцевих стін між 1,2 та 9,10 осями, зроблені з збірного залізобетону. Вони складаються з двох маршів та площадки, мають ширину 3.55 м. Під час пожежі можуть слугувати шляхом евакуації. Сходи збірні тому покладені на сталеві ригелі каркасу.

Житлова розміщена на усі поверхи з 1 по 18, у середині ядра жорсткості, примкнута до залізобетонних стін біля 5 осі. Також збірної контрукції, шириною 3.5 м. По вимогам ДБН В.1.1-7-2002. "Пожежна безпека об'єктів будівництва" [9], якщо висота об'єкта будівництва вище 50 метрів, то обов'язково має незадимну сходову клітку, власний тамбур шлюз на кожному поверсі та підпір повітря з вентиляційної шахти.

1.4.3 Стіни

Зовнішні стіни виконані у вигляді стінових блоків з зовнішнім утеплювачем і фасадною системою. Внутрішня частина стіни виконується з легких бетонних блоків щільністю 600-700 кг / м³, товщиною 200-300 мм. Зовні монтується ефективний утеплювач з мінеральної вати або пінополістиролу, товщиною до 200 мм. При використанні в будівлі зі сталевим каркасом подібне рішення дозволяє приховати в обсязі зовнішньої стіни колони і крайні балки каркаса перекриття, забезпечивши тим самим і вогнестійкість конструкцій. Товщина зовнішніх стін 400 мм.

Товщина залізобетонних стін ядра жорсткості 300 мм.

Внутрішні стіни та перегородки в житлових та адміністративних будівлях утворюють несучі стіни, вентиляційні блоки та шахти, перегородки, стіни ліфтових шахт. Основним показником ефективності внутрішніх вертикальних конструкцій є звукоізоляція від повітряного шуму. Тому використані акустично однорідні пазогрибневі плити товщиною 80 мм. Вони використані як міжкімнатні Міжквартирні та коридорні також складаються з пазогрибневих плит зі слоєм звукоізоляції. Товщина міжквартирних та коридорних стін 200 мм.

1.4.4 Підлоги

У підвалі підлога влаштована бетонною з прошарком гідроізоляції по бетонній підготовці на ущільненому ґрунті.

На першому поверсі у ресепшені, коридорі та інших приміщеннях крім кухні та санвузлу влаштовується лінолеум на мастиці. У кухні та санвузлах підлога влаштовується із керамічних плиток на цементному розчині.

На другому поверсі підлога влаштована як на першому.

На усіх інших поверхах в коридорах цементна стяжка, в квартирах: кухні та санвузли плиткою, в інших кімнатах лінолеум.

1.4.5 Перекриття. Покриття. Покрівля

Перекриття складається з балок та профнастилу під монолітну залізобетонну плиту товщиною 200 мм.

Перекриття складається з балок та профнастилу під монолітну залізобетонну плиту товщиною 200 мм.

Покрівля плоска, має максимальний ухил 1.5% для стоку води в внутрішній водостік. Вона складається з шару пароізоляції, в якості утеплювача використовується мінеральна вата по якій стелять ПВХ мембрану (дивитися графічну частину)

1.4.6 Вікна

Всі вікна індивідуального виготовлення, розмір і кількість вікон наведені в специфікації елементів заповнення прорізів (див. таблицю 1.5).

Таблиця 1.5 - Номенклатура вікон

Позн .	Найменування	Кільк. всього	Вага одн. кг.	Примітка
ОК1	Склопластикове трьохкамерне фірми "REHAU"	171	50	1,6 м×1,5 м
ОК2	Склопластикове трьохкамерне фірми "REHAU"	17	35	1,2 м×1,5 м
ОК3	Склопластикове двохкамерне фірми "REHAU"	135	28	1 м×1,5 м

1.4.7 Двері

На першому поверсі головного входу, розташовані скляні автоматичні двері. Вхідні двері з двору сталеві, вони замовлені у фірмі "Арт Бастіон". Офісні та міжкімнатні виготовлені в Україні фірмою "BOSKO". Квартирні вхідні посилені сталлю, Українська фірма "Дверний олімп".

Всі дерев'яні двері обладнані силовими петлями "Арік", врізним замком "KALE-152". Розмір і кількість дверей наведені в специфікації елементів заповнення прорізів (дивитися Таблицю 1.6).

Таблиця 1.6 – Номенклатура дверей

Позн	Найменування	Кільк.	Вага один. кг	Примітка
Д1	Автоматичні скляні	4	29.5	2 м×0.5 м
Д2	Дерев'яні двері фірми "BOSKO"	47	40	2 м×0.8 м
Д3	Сталеві входні фірми " Арт Бастіон"	2	60	2 м×1 м
Д4	Квартирні фірми "Дверной олимп"	135	40	2 м×0.9 м
Д5	Міжкімнатні фірми "BOSKO"	525	30	2 м×0.7 м

1.5 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Частина до нульової позначки облицьована керамічною цеглою. Інша поверхня оштукатурена тонкоструйною штукатуркою, яка в свою чергу пофарбована в оливковий колір, а балкони в блакитний акриловою фарбою "Ceresit". Вона екологічно безпечна та атмосферостійка.

Внутрішнє оздоблення стін офісної часті будівлі. Стіни та стеля ресепшену облицьовується дерево-полімерними панелями стилізованими під фактуру каменю, що привертає увагу. Коридор фарбується в білий колір з підвісною стелею з вмонтованим освітленням, підлога облицьована керамогранітною плиткою. В загальному офісі для стелі використана модульна конструкція касетного типу, підлога з лінолеуму. Кабінет керівника, стіни оздоблені деревом з гравіюванням, стеля підвісна, підлога з ковrolіну.

Кімната переговорів, та інші офісні приміщення облицьовані пластиковими панелями та скляними вітражами, підлога з паркету, усе пофарбовано в колір який не відбиває світло.

В кухнях та санвузлах стіни облицьовують керамічною плиткою.

Квартири пофарбовані у світлий колір, стеля натяжна, підлога з лінолеуму.

1.6 Антикорозійний захист

Антикорозійний захист прийнятий згідно ДСТУ Б В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії[10]. Вимоги до проектування.

Лакофарбові покриття виробляються на заводі виробника по гліфталевій ґрунтовці ГФ-021 двома шарами пентафталевої емалі ПФ-133 загальною товщиною 60 мкм.

Ступінь очистки поверхні сталевих конструкцій від окислів під лакофарбове покриття - 3.

Ділянки конструкцій з пошкодженням захисним покриттям після монтажу зачищаються та ґрунтуються двома шарами ґрунтовки ГФ-021 та фарбуються двома шарами емалі ПФ-133.

На монтажі після кінцевого збору металоконструкцій елементи, які залишаються відкритими у формуванні архітектурного вигляду будівлі, фарбуються третім шаром якісної фарби.

Антикорозійний захист виконують згідно з вимогами:

ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії[11]; ДСТУ Б А.3.2-7:2009 ССБП. Роботи фарбувальні. Вимоги безпеки[12].

1.7 Інженерне обладнання будівлі

Протипожежні заходи виконані відповідно до вимог ДБН В.1.1.7:2016 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”. Мінімальна ширина коридорів і дверних прорізів на шляхах евакуації становить відповідно 2,0 і 0,9 м. Відкривання дверей у сходових клітин, загальних коридорів і приміщень з одночасним перебуванням більше 15 осіб передбачено в сторону виходу з будівлі.

Вентиляційні канали та огорожувальні конструкції венткамер виконуються з негорючих матеріалів.

Проектом передбачено влаштування внутрішнього протипожежного водопроводу. Протипожежні насоси До 8-18 «А» встановлено в вузлі

введення. Пуск насосів здійснюється від кнопок розташованих у протипожежних кранів.

Теплопостачання. Джерелом теплопостачання для потреб опалення, вентиляції та гарячого водопостачання служать власні труби прокладені по верхній схемі.

Верхній розлив використовується для високих будинків, починаючи з дев'ятиповерхових. Труба подачі теплоносія не входить в квартири, а проводиться на технічний поверх - верхній, відразу після останнього житлового. На цьому поверсі розміщується розширювальна ємність, повітряний клапан і засувки, за допомогою яких відключаються потрібні стояки в разі необхідності - ремонту або аварії. При організації схеми з верхнім розливом тепло розподіляється по квартирах рівномірніше, і роздача не залежить від того, на якому поверсі і в якому під'їзду знаходиться квартира. Така система опалення в багатоквартирному будинку, є оптимальною для висотних будинків.

Газопостачання. У багатоквартирному житловому будинку газопровід вводиться через систему абонентських відгалужень в кожную кухню житлових приміщень, квартир. Для введення газу в багатоквартирний будинок обов'язково виконуються наступні умови з метою забезпечення безпеки: по-перше, необхідність наявності двох ізольованих приміщень, незалежних від інших приміщень для системи абонентських відгалужень, по-друге, наявність хорошої вентиляції витяжної характеру в коридорах будинку, в- третє, пристрій введення газу має бути не вибухонебезпечним, по-четверте, коридор має високі стелі (не менше 1,6 м), що володіють необхідною вогнестійкістю. Крім того, неприпустимо застосування пристроїв введення газу, що встановлюються безпосередньо в квартири, ліфти, системи вентиляції житлового будинку. Стояки газу встановлюються вертикально в кухнях і на сходових клітинах, причому недопустима установка їх в інших частинах квартири, ванних кімнатах і т.д. По всьому газопроводу робляться спеціальні засувки, щоб відключати певні ділянки.

Вентиляція будинку припливно-витяжна з штучним і природним спонуканням. Розрахункові температури в приміщеннях і кратності повітрообміну прийняті відповідно до норм і технічних умов.

Роль вентиляції виконують вентеляційні короба, які розміщені в квартирах та у загальній кухні адміністративної частини споруди, вони виходять на технічний поверх, а потім на дах. Венткороб з підпором повітря на сходову клітку також виходить на технічний поверх.

1.7.1 Водопостачання та каналізація

Водопровід. ДБН 2.04.01-2005 - розрахункові витрати на господарсько-питні потреби: добовий - 17,8, годинний - 4,6, секундний - 2,4. Централізоване водопостачання в багатоповерховому будинку здійснюється від розподільчої мережі по вулиці Радісна, міського водоканалу. Подача води в будинок здійснюється по трубі, великого перерізу, яка завершується засувкою.

Проектом передбачено влаштування внутрішнього протипожежного водопроводу. В будинку підключена схема колекторного підключення квартир. При такій схемі до кожної точки водозабору прокладається окрема лінія трубопроводу. Вона вривається в спеціальну колекторну трубу, яка підключається тільки в одній точці до основної труби. На кожну лінію від колектора встановлюється запірна арматура. Це необхідно тому що на одному поверсі велика кількість квартир, якщо в них усі одночасно використовують водопостачання це суттєво зменшує тиск у системі.

Схема дає можливість одночасної подачі води на значну кількість точок водозабору практично без втрат тиску і напору можливість перекриття подачі води на кожну окрему точку водозабору без відключення від водопостачання всієї квартири.

Система гарячого водопостачання 18 поверхового житлового будинку. У такій системі використовується водопровідна вода, яка надходить з системи холодного водопостачання. Вона підігривається до необхідної

температури від теплоносія, що надходить з котельні, за допомогою спеціального обладнання, розміщеного у підвалі і направляється в стояки для подачі на поверхи і розподілу по квартирах. В якості такого обладнання для підігріву використовується бойлер або пластинчастий теплообмінник, який в сучасних будинках, як правило, функціонує як індивідуальний тепловий пункт (ІТП). ІТП об'єднує в собі обладнання для нагріву води, насосне обладнання потрібне для подачі на поверхи.

Каналізація та водостоки. Скидання господарських стоків передбачено в міську каналізацію. Відповідно до технічних умов будівлю підключено до колектора по вул. Радісної. Тала і дощова вода зливаються в ливневки, каналізації підведені до міської мережі в районі будівництва.

Конструкція мереж:

- внутрішні мережі холодного та гарячого водопостачання монтуються з легких оцинкованих труб великого діаметру;
- мережі каналізації виконуються з пластикових каналізаційних труб і фасонних частин до них;
- зовнішні мережі водопроводу виконуються з пластикових водопровідних труб 0100 мм;
- зовнішні мережі каналізації виконуються з керамічних каналізаційних труб 0200 мм
- основа під труби - приймається природна.
- колодязі на мережі виконуються збірні з типових деталей.

1.7.2 Електропостачання

За вимогами ДБН В. 2.5-23-2010[13]. В будинках і спорудах живлення електроприймачів належить здійснювати від мережі 380/220 В з системою заземлення TN-S або TN-C-S.

Дана споруда відноситься до 1 категорії надійності електропостачання. Найскладнішою з категорій надійності є перша. При ній житлові будинки запитані двома кабелями. Кожен з них підключений до окремого

трансформатора. Якщо один трансформатор або кабель вийде з ладу, пристрій АВР (автоматичне включення резерву) відразу перемкне всю потужність на працюючий кабель. Завдяки цьому проблеми з подачею електрики будуть спостерігатися лічені секунди. Трансформатор розміщений у підвалі.

При виході з ладу кабелю або трансформатора, навантаження всього будинку підключаються до працюючого кабелю за допомогою пристрою автоматичного включення резерву (АВР). Існує особлива група електроприймачів (пожежна сигналізація, системи димовидалення при пожежі, евакуаційне освітлення і деякі інші), які завжди повинні бути запитані за першою категорією надійності. Для цього використовують резервні джерела електропостачання -акумуляторні батареї і невеликі місцеві електростанції.

Живлення світильників освітлення на території мікрорайону слід здійснюється безпосередньо від пунктів живлення зовнішнього освітлення або від проходящих поблизу мереж вуличного освітлення.

Величини освітленості прийняті відповідно до норм штучного освітлення. Проект передбачає робоче, аварійне і ремонтне освітлення.

Заземлення. Згідно ПУЕ, всі металеві частини електроустановок нормально не перебувають під напругою підлягають заземлення на нейтрально мережі живлення.

1.8 Теплотехнічний розрахунок

Мета теплотехнічного розрахунку - обчислити товщину утеплювача при заданій товщині несучої частини зовнішньої стіни, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам і умовам енергозбереження. Стіни товщиною 400 мм: комірчасті блоки з газобетону 250 мм, та мінеральним утеплювачем 150 мм.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни будівлі виконується відповідно до ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель» [14].

Товщину теплоізоляційного шару визначають за результатами розрахунку опору теплопередачі згідно з розділом 5 ДСТУ Б В.2.6-189:2013[14].

Мінімально допустиме значення $R_{q \min}$ опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків встановлюється згідно з таблицею ДБН В.2.6-31, залежно від температурної зони експлуатації будинку.

Згідно з ДБН В.2.6-31 мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі для непрозорих частин зовнішніх стін в II-й температурній зоні експлуатації України (м. Миколаїв) становить $R_{q \min} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Визначаємо фактичний опір теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\beta}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3} \quad (1.9.1)$$

де α_{β} , α_3 - коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, приймають згідно з Додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013, і дорівнюють: $\alpha_{\beta} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; $\alpha_3 = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; δ_i - товщина іго шару зовнішніх стін, м; λ_{ip} - розрахункова теплопровідність матеріалу i -го шару зовнішніх стін в розрахункових умовах, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, приймають згідно з Додатком А, для умов експлуатації «Б».

Отже, характеристики шарів стінової конструкції:

$\delta_1 = 0,015 \text{ м}$, $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ - характеристики внутрішньої штукатурки;

$\delta_2 = 0,25 \text{ м}$, $\lambda_2 = 0,5 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ - характеристики комірчастого блоку з газобетону;

$\delta_3 = 0,013 \text{ м}$, $\lambda_3 = 0,040 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ - характеристики мінераловатних плит.

Тоді,

$$R_{\Sigma mp} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,25}{0,5} + \frac{0,013}{0,04} + \frac{1}{12} = 1,04 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} \quad (1.9.1)$$

Висновок

Умова $R_{q mp} \geq R_{\Sigma mp}$ виконується

$$R_{q mp} = 2,8 \left(\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} \right) \geq R_{\Sigma mp} = 1,04 \left(\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} \right)$$

Теплоізоляція (мінераловатний утеплювач з коефіцієнтом теплопровідності - 0,04) товщиною 130 мм при товщині зовнішньої стіни із газобетонного блоку товщиною 250 мм відповідає умовам енергозбереження.

Розділ 2.
Розрахунково-конструктивний

КОМПОНУВАННЯ СХЕМИ КАРКАСУ

На підставі вихідних даних завдання необхідно розробити схему каркаса із зазначенням його основних розмірів: прольотів ригелів і допоміжних балок, прив'язки допоміжних балок до осей, позначки верху поверху.

Компонування слід починати з розбиття осей. Ригелі ($P1, P2$) необхідно розташовувати по напрямку більшого прольотів (L_A і L_B), а ригелі ($P3, P4$) і допоміжні балки ($БН$) - в перпендикулярному напрямку, у напрямку меншого прольоту (l).

Вихідні дані для проектування

- Крайній проліт $L_A = 8$ м;
- Середній проліт $L_B = 2$ м;
- Крок конструкцій $L_C = 3,8$ м;
- Висота поверху $h = 3,3$ м;
- Кількість поверхів 18;
- Район будівництва - м. Миколаїв;
- Матеріал конструкції - сталь С275;
- Тип місцевості: Ш₂;
- Призначення об'єкту - житлове;
- Термін експлуатації - 100 років;

2.1 Конструювання каркасу

Максимальний крок a_{max} допоміжних балок становить:

$$a_{max} \leq \frac{l}{2} \quad (1.1.1)$$

$$a = 2,75 \leq \frac{7,2}{2} = 3,6 \text{ м}$$

де l - найбільший крок головних балок.

Монтажна схема балочної клітки, М 1:100

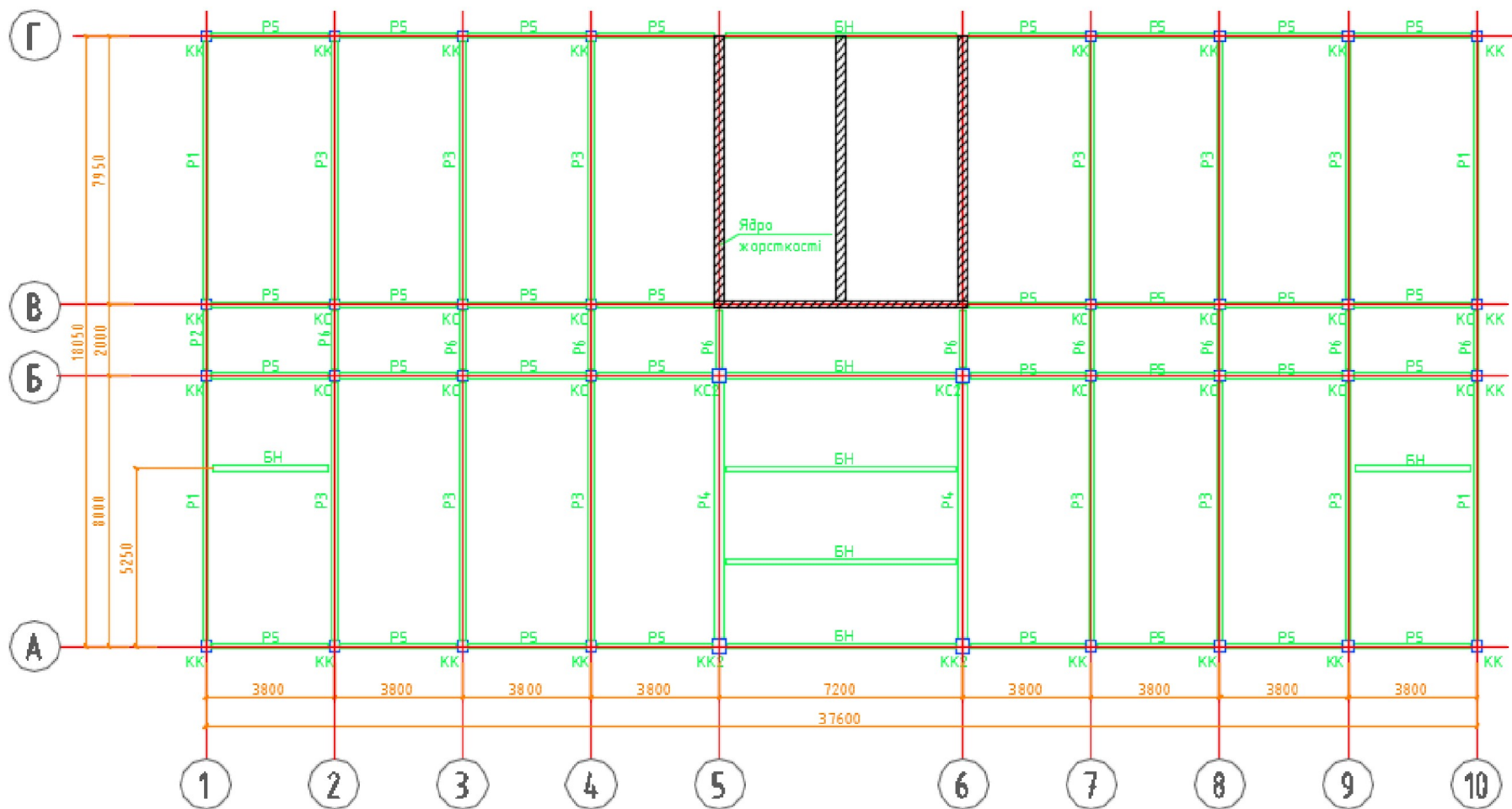


Рисунок 2.1 - Монтажна схема балкового перекриття

2.2 Визначення навантажень, що діють на каркас

2.2.1 Постійні навантаження

При розрахунку в ПК ЛІРА САПР власна вага несучих конструкцій враховується автоматично. Вага від конструкцій перекриття (з урахуванням підлоги), перегородок, зовнішніх стін і підвісної стелі розподіляється рівномірно по довжині другорядних балок. Вантажна площа для балок дорівнює кроку a , з яким вони розміщені по ригелях. Таким чином для завдання навантаження необхідно визначити величину рівномірно розподіленого навантаження на наступні конструкції:

Таблиця 2.1 - Визначення навантаження на 1 м^2 перекриття

Навантаження	Хар-чне навантаження, $\text{кН} / \text{м}^2$	Коеф. надійності за навантаженням	Граничне розрахункове навантаження, $\text{кН} / \text{м}^2$
Власна вага несучих конструкцій		1,05	
Конструкція перекриття (по профнастилу) $h = 170 \text{ мм}; p = 22 \text{ кН/м}^3$	3,74	1,1	4,11
Підлога: ц/п стяжка	0,57	1,3	0,74
плитка	0,37	1,3	0,48
Перегородки	1,3	1,1	1,43
Підвісна стеля	0,5	1,1	0,55
Разом:	$g_e = 5,91 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$		$g = 7,3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$

1) Балки $БН$

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$q_e^{БН} = g_e \cdot a = 5,91 \cdot 2,75 = 16,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$q = g \cdot a = 7,3 \cdot 2,75 = 20,07 \frac{\kappa H}{м};$$

2) Ригелі $P1, P2$:

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$q_e^{P1} = g_e \cdot \frac{a}{2} = 5,91 \cdot \frac{3,8}{2} = 11,23 \frac{\kappa H}{м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$q^{P1} = g \cdot \frac{a}{2} = 7,3 \cdot \frac{3,8}{2} = 13,87 \frac{\kappa H}{м};$$

3) Ригелі $P3$ середнього ряду:

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$q_e^{P3} = g_e \cdot \frac{a + a}{2} = 5,91 \cdot \frac{(3,8 + 3,8)}{2} = 22,46 \frac{\kappa H}{м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$q^{P3} = g \cdot \frac{a + a}{2} = 7,3 \cdot \frac{(3,8 + 3,8)}{2} = 27,74 \frac{\kappa H}{м};$$

4) Ригелі $P4$ найбільшого кроку колон:

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$q_e^{P4} = 5,91 \cdot 3,8 + \frac{7,2}{2} = 32,5 \frac{\kappa H}{м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$q^{P4} = 7,3 \cdot 3,8 + \frac{7,2}{2} = 40,15 \frac{\kappa H}{м};$$

2.2.2 Рівномірно розподілене тимчасове навантаження на перекриття (корисне навантаження)

Визначається в залежності від призначення приміщень будівлі.

1) Балки $БН$

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$P^{BH} = \gamma_{fe} \cdot P_x \cdot a = 1 \cdot 1,5 \cdot 2,75 = 4,125 \frac{\kappa H}{м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$P^{BH} = \gamma_{fm} \cdot P_x \cdot a = 1,2 \cdot 1,5 \cdot 2,75 = 4,95 \frac{\kappa H}{м};$$

2) Ригелі $P1, P2$:

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$P^{P1} = \gamma_{fe} \cdot P_x \cdot \frac{a}{2} = 1 \cdot 1,5 \cdot \frac{3,8}{2} = 2,85 \frac{\kappa H}{м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$P^{P1} = \gamma_{fm} \cdot P_x \cdot \frac{a}{2} = 1,2 \cdot 1,5 \cdot \frac{3,8}{2} = 3,42 \frac{\kappa H}{м};$$

3) Ригелі $P3$ середнього ряду :

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$q_e^{P3} = \gamma_{fe} \cdot P_x \cdot \frac{a+a}{2} = 1 \cdot 1,5 \cdot \frac{(3,8+3,8)}{2} = 5,7 \frac{\kappa H}{м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$q^{P3} = \gamma_{fm} \cdot P_x \cdot a = 1,2 \cdot 1,5 \cdot \frac{(3,8+3,8)}{2} = 6,84 \frac{\kappa H}{м};$$

4) Ригелі $P4$ найбільшого кроку колон:

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$q_e^{P4} = 1 \cdot 1,5 \cdot \frac{(3,8+7,2)}{2} = 8,25 \frac{\kappa H}{м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$q_e^{P4} = 1,2 \cdot 1,5 \cdot \frac{(3,8+7,2)}{2} = 9,9 \frac{\kappa H}{м};$$

де: P_x - характеристичне значення рівномірно розподіленого тимчасового навантаження, визначається за ДБН В.1.2-2: 2006 «Навантаження і впливи», наведеної в додатку табл. 1. Для квартир житлових будинків:

γ_{fm} і γ_{fe} - коефіцієнт надійності за навантаженням, слід приймати $\gamma_{fm} = 1,2$ при визначенні розрахункових граничних значень і $\gamma_{fe} = 1,0$ при визначенні розрахункових експлуатаційних значень.

2.2.3 Снігове навантаження

Розрахункове експлуатаційне значення рівномірно розподіленого снігового навантаження на 1 метр погонної довжини конструкції, обчислюється за формулою

$$\delta = \gamma_{fe} S_0 C$$

де γ_{fe} - коефіцієнт надійності за розрахунковим експлуатаційним значенням снігового навантаження, що визначається залежно від частки часу, протягом якої можуть порушуватися умови другого граничного стану. Для об'єктів масового будівництва допускається приймати $p = 0,02$.

Таблиця 2.2

η	0,002	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1
γ_{fe}	0,88	0,74	0,62	0,49	0,40	0,34	0,28	0,10

S_0 - характеристичне значення снігового навантаження, що визначається згідно за таблицею 2 додатку;

C - коефіцієнт, що визначається за формулою .

$$C = \mu C_e C_{alt}$$

де μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю;

C_e - коефіцієнт, який враховує вплив особливостей режиму експлуатації на накопичення снігу на покрівлі (очищення, танення тощо) і встановлюється завданням на проектування. При відсутності даних про режим експлуатації покрівлі коефіцієнт C_e допускається приймати таким, що дорівнює одиниці;

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти, що дорівнює $C_{alt} = 1$ (при $H < 0,5$ км),

$C_{alt} = 1,4H + 0,3$ при $H \geq 0,5$ км ,

де H - висота розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря;

$$C = 1 \times 1 \times 1,14 = 1,14$$

1) Балки БН

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$P^{BH} = \gamma_{fe} S_0 C \cdot a = 0,49 \cdot 0,88 \cdot 1,14 \cdot 2,75 = 1,35 \text{ кН / м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$P^{BH} = \gamma_{fm} S_0 C \cdot a = 1,14 \cdot 0,88 \cdot 1,14 \cdot 2,75 = 3,14 \text{ кН / м};$$

2) Ригелі Р1, Р2:

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$P^{P1} = \gamma_{fe} S_0 C \cdot \frac{a}{2} = 0,49 \cdot 0,88 \cdot 1,14 \cdot \frac{3,8}{2} = 0,93 \text{ кН / м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$P^{P1} = \gamma_{fm} S_0 C \cdot \frac{a}{2} = 1,14 \cdot 0,88 \cdot 1,14 \cdot \frac{3,8}{2} = 2,17 \text{ кН / м};$$

3) Ригелі Р3 середнього ряду :

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$q_e^{P4} = \gamma_{fe} S_0 C \cdot \frac{a + a}{2} = 0,49 \cdot 0,88 \cdot 1,14 \cdot \frac{3,8 + 3,8}{2} = 1,86 \text{ кН / м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$q^{P4} = \gamma_{fm} S_0 C \cdot \frac{a + a}{2} = 1,14 \cdot 0,88 \cdot 1,14 \cdot \frac{3,8 + 3,8}{2} = 4,34 \text{ кН / м};$$

4) Ригелі Р4 середнього ряду:

Розрахункове експлуатаційне навантаження:

$$q_e^{P5} = \gamma_{fe} S_0 C \cdot \frac{a + a_1}{2} = 0,49 \cdot 0,88 \cdot 1,14 \cdot \frac{3,8 + 7,2}{2} = 2,7 \text{ кН / м};$$

Розрахункове граничне навантаження:

$$q^{P5} = \gamma_{fm} S_0 C \cdot \frac{a + a_1}{2} = 1,14 \cdot 0,88 \cdot 1,14 \cdot \frac{3,8 + 7,2}{2} = 6,3 \text{ кН / м};$$

2.2.4 Вітрове навантаження

Розрахункове експлуатаційне значення вітрового навантаження визначається за формулою

$$W_e = \gamma_{fe} W_0 \mu C L$$

де γ_{fe} - коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням вітрового навантаження, що визначається залежно від частки часу, протягом якої можуть порушуватися умови другого граничного стану за таблицею 2.3.

Таблиця 2.3

η	0,002	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1
γ_{fe}	0,42	0,33	0,27	0,21	0,18	0,16	0,14	0,09

Значення приймається за нормами проектування конструкцій або встановлюється завданням на проектування залежно від їхнього призначення, відповідальності та наслідків виходу за граничний стан. Для об'єктів масового будівництва допускається приймати $\eta = 0,02$, приймаємо $\gamma_{fe} = 0,21$.

W_0 - характеристичне значення вітрового тиску за таблицею 2 додатка (для м. Миколаїв приймаємо $W_0 = 0,46 \text{ кН/м}^2$).

C - коефіцієнт, що враховує зміну швидкісного напору вітру по висоті з урахуванням типу місцевості:

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} C_d$$

де: C_{aer} - аеродинамічний коефіцієнт, для підвітряного боку будівлі;

$$C_{aer}^{підвітр} = 0,6 \text{ і для навітряного боку } C_{aer}^{навітр} = 0,8;$$

C_h - коефіцієнт висоти споруди, що враховує збільшення вітрового навантаження залежно від висоти споруди або її частини над поверхнею землі (Z) і типу навколишньої місцевості. Визначається методом інтерполяції за табл. 2.4 для III і IV типу місцевості:

Таблиця 2.4

$z, м$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
	1,75	2,25	2,5	2,75	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	4,0	4,25
$z, м$	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,7	4,0

$C_{alt} \sim$ коефіцієнт географічної висоти, враховує висоту H (в кілометрах) розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря і обчислюється за формулою

$$C_{alt} = 4H - 1 \quad H > 0,5 \text{ км}; \quad C_{alt} = 1 \quad H < 0,5 \text{ км};$$

C_{zel} - коефіцієнт рельєфу, враховує мікрорельєф місцевості поблизу площадки розташування будівельного об'єкта і приймається таким, що дорівнює одиниці, за винятком випадків, коли об'єкт будівництва розташований на пагорбі або схилі;

$C_{dir} \sim$ коефіцієнт напрямку, враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямками вітру і, як правило, приймається таким, що дорівнює одиниці. Значення C_{dir} , що відрізняється від одиниці, допускається враховувати при спеціальному обґрунтуванні тільки для відкритої рівнинної місцевості та при наявності достатніх статистичних даних;

C_d - коефіцієнт динамічності, який враховує вплив пульсаційної складової вітрового навантаження і просторову кореляцію вітрового тиску:

Таблиця 2.5

Висота, м	C_d
до 30	1
30 - 50	1,05
50 - 75	1,1
75 - 100	1,15

L_i - ширина вантажної площі розглянутої колони;

Розрахунок проводився в табличній формі в програмі Excel. Результати розрахунку наведені в таблиці 2.1.4.4.

Таблиця 2.6

№ пов.	h	C	Ch	C _{наві}	C _{под}	W _{кк,наві}	W _{ск,наві}	W _{ск,подв}	W _{ск,подв}
0	0	1.4	1.8	1.4	1.1	2.0	3.9	1.5	2.9
1	3.3	1.4	1.8	1.4	1.1	2.0	3.9	1.5	2.9
2	6.6	1.4	1.8	1.4	1.1	2.0	3.9	1.5	2.9
3	9.9	1.4	1.8	1.4	1.1	2.0	3.9	1.5	2.9
4	13.2	1.4	1.8	1.4	1.1	2.0	3.9	1.5	2.9
5	16.5	1.4	1.8	1.4	1.1	2.0	3.9	1.5	2.9
6	19.8	1.4	2.2	1.8	1.3	2.5	4.9	1.8	3.7
7	23.1	1.4	2.2	1.8	1.3	2.5	5.0	1.9	3.7
8	26.4	1.4	2.4	1.9	1.4	2.7	5.4	2.0	4.0
9	29.7	1.4	2.5	2.0	1.5	2.8	5.6	2.1	4.2
10	33	1.47	2.6	2.1	1.5	3.0	6.0	2.3	4.5
11	36.3	1.47	2.7	2.1	1.6	3.1	6.2	2.3	4.7
12	39.6	1.47	2.7	2.2	1.6	3.2	6.4	2.4	4.8
13	42.9	1.47	2.8	2.3	1.7	3.3	6.6	2.5	5.0
14	46.2	1.47	2.9	2.3	1.7	3.4	6.8	2.5	5.1
15	49.5	1.47	3.0	2.4	1.8	3.5	7.0	2.6	5.2
16	52.8	1.54	3.1	2.4	1.8	3.8	7.5	2.8	5.6
17	56.1	1.54	3.1	2.5	1.9	3.8	7.7	2.9	5.7
18	59.4	1.54	3.2	2.5	1.9	3.9	7.8	2.9	5.9

2.2.5 Сейсмічний вплив

При будівництві багатоповерхових будівель в сейсмічних районах несучі конструкції необхідно розраховувати як на основні сполучення, що складаються зі звичайних діючих навантажень (включаючи вітрову), так і на особливі сполучення з урахуванням сейсмічних впливів (але виключаючи

вітрове навантаження). При розрахунковій сейсмічності більше 7 балів розрахунок на особливі сполучення навантажень є, як правило, визначальним.

Розрахункові сейсмічні сили і правила їх спільного урахування з іншими навантаженнями приймаються за ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України». Зі збільшенням періоду власних коливань будівлі сейсмічні сили знижуються або не змінюються.

2.2.7 Підсумки розрахунку в програмному комплексі ЛІРА

В кваліфікаційній роботі вплив буде задаватися безпосередньо в ПК ЛІРА-САПР.

Внутрішні зусилля отримані за розрахунком у ПК ЛІРА:

Балки БН: $M_{max} = 244,5$ кНм; $Q_{max} = 136$ кН; $N_{max} = 1$ кН;

Балки РЗ: $M_{max} = 129$ кНм; $Q_{max} = 105,5$ кН; $N_{max} = 17,8$ кН;

Балки Р4 : $M_{max} = 723,5$ кНм; $Q_{max} = 272$ кН; $N_{max} = 38$ кН;

Колони : $M_{max} = 110,4$ кНм; $Q_{max} = 68$ кН; $N_{max} = 3060$ кН.

Поелементне конструювання каркасу будівлі представлено на лістах графічної частини кваліфікаційної роботи

Розділ 3. Організаційно-технологічний

3.1 Технічна характеристика об'єкта

Проектована будівля має 18 поверхів, перші три з яких заплановано під офісні приміщення.

Будівля представляє собою прямокутну споруду простої форми з розмірами в плані 37.6^18.5 м. Проста форма та невеликий розмір будівлі в плані дозволяють ефективно розмістити її на ділянці. Також це дозволяє без ускладнень розробити внутрішнє планування. Яке включає на перших трьох поверхах тільки офісні приміщення та обслуговуючі його службові, технічні приміщення, а з 4-го по 18-й житлове.

Будівля каркасна з кроком колон - 3.8м, прольотом крайніх - 7,95 та 8 м, центральний проліт - 2 м. Планування усієї будівлі коридорне в повздовжньому напрямку.

Висота поверху типова - 3.3 м.

Зовнішні стіни виконані у вигляді стінових блоків з зовнішнім утеплювачем і фасадною системою. Зовні монтується ефективний утеплювач з мінеральної вати, товщиною до 200 мм.

Частина до нульової позначки облицьована керамічною цеглою. Інша поверхня оштукатурена тонкоструйною штукатуркою, яка в свою чергу пофарбована в оливковий колір, а балкони в блакитний акриловою фарбою "Ceresit"

Внутрішнє оздоблення - стіни офісної часті будівлі. Стін та стеля ресепшену облицьовується дерево-полімерними панелями стилізованими під фактуру каменю, що привертає увагу. Коридор фарбується в білий колір з підвісною стелею з вмонтованим освітленням, підлога облицьована керамогранітною плиткою.

В кухнях та санвузлах стіни облицьовують керамічною плиткою.

Квартири пофарбовані у світлий колір, стеля натяжна, підлога з лінолеуму.

3.2.Технологічна карта на влаштування «мокрого» фасаду

3.2.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування цементно-піщаної штукатурки Ceresit з подальшим фарбуванням фасадними акриловими фарбами СТ 42 (ДСТУ EN 13300), з утепленням мінераловатними плитами Ceresit Ceretherm Classic Wool 18-поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями в сталевому каркасі.

Будівля розмірами в плані 18.050х37.600м. Висота поверхів - 3,3 м. Загальна площа фасаду 7034,16 м², площа віконних та дверних прорізів - 751,2м². Площа оздоблення фасаду - 6829м²

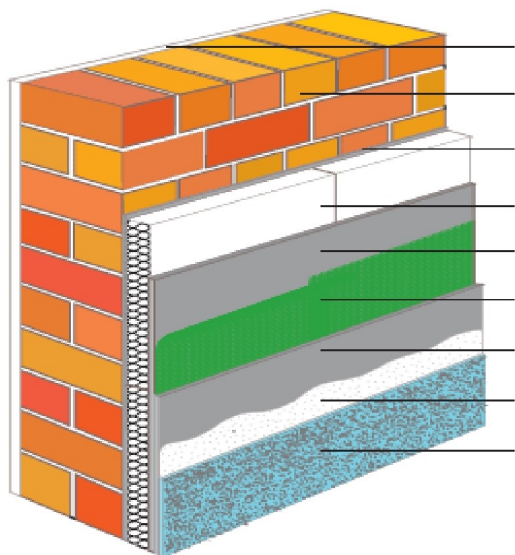
Роботи ведуться в 2 зміни.

3.2.2 Технологія виконання робіт

Технологічною картою передбачається наступний порядок виконання робіт:

- Установка засобів підмоцвання;
- Грунтовка поверхні стіни;
- Монтаж плит теплоізоляційного матеріалу;
- Свердлення отворів для установки анкерних дюбелів;
- Приклеювання плит ізоляційного матеріалу;
- Кріплення плит ізоляційного матеріалу анкерними дюбелями;
- Нанесення захисного шару, армованого сіткою;
- Штукатурка поверхні утеплювача;
- Грунтовка обштукатуреної поверхності;
- Фарбування оштукатурених поверхонь.

Конструктивна схема утеплення стіни показана на рис. 3.1.



Штукатурка внутрішня.
 Цегляна самонесуча стін.
 Клеючий розчин Ceresit CT 190 Pro.
 мінераловатні плити Ceresit Ceretherm
 Premium Wool.
 Кріплення дюбелями.
 1-й шар суміші розчину Ceresi.
 Армуюча склосітка Ceresit CT 325.
 Захисний шар Ceresit .
 Декоративна штукатурка Ceresit CT 34
 Грунтовка Ceresit CT 16 Pro.
 Фарба фасадна Акрилова Ceresit CT 42.

Рис 3.1- Конструктивна схема утеплення стіни Вибір засобу підмоцнування

До початку виконання робіт з утеплення та оздоблення фасаду будівлі, приймається рішення про використання засобу підмоцнування - будівельні ліси, люльки або фасадний підйомник. Висота будинку - 64,6м.

Приймаємо люльку, висота підйому до 100м.

Основні роботи

Підготовка поверхні для кріплення утеплювача

Необхідно видалити всі надлишки і напливи розчину, наявні на стіні, нерівності і перепади більше 1см повинні бути усунені (збивання напливів розчину молотком, шліфування). Поверхня основи необхідно заґрунтувати. Робочі Ш1, Ш2, Ш3 і 4, наносять ґрунтовку на поверхню стіни валиком або пензлем . Сильно вбираючі поверхні проґрунтувати на 2 рази. Ґрунтовка дозволяє підсилити підставу і зменшує ефект відтягування води з клейового розчину, використовуваного для приклеювання плит теплоізоляційного матеріалу - мінераловатних плит.

Улаштування утеплення зовнішніх стін Вид і марка утеплювача визначається проектом. Кріплення утеплювача фасаду будівлі проводиться від цоколя будівлі до його покрівлі .

У межах однієї вертикальної захватки роботи здійснюються в такій технологічній послідовності:

1. Кріплення цокольного профілю;
2. Очищення поверхні стін від бруду;
3. Нанесення клейового розчину на поверхню утеплювача;
4. Приклеювання утеплювача до поверхні стіни;
5. Кріплення утеплювача до стіни пластмасовими дюбелями;
6. Вирівнювання поверхні приклеєних плит;

Для кріплення мінераловатних плит до поверхні стін використовується клейова суміш на цементній основі для внутрішній і зовнішніх робіт. Витрата суміші - 2,2-2,9кг / м².

1. приклеювання утеплювача проводити при температурі не нижче + 5 С і відсутності дощу. Плити утеплювача приклеюються до основи за допомогою клейової суміші. Клейовий розчин готується на будівельному майданчику вручну за допомогою електрозамішувача:

До відміряної кількості води (5-5,5 літра) потрібно повільно висипати вміст мішка (25кг) і ретельно розмішати дрилем з мішалкою на низьких оборотах. Після отримання однорідної консистенції відставити на 10 хвилин, а потім знову розмішати. Приготований таким чином розчин зберігає свої властивості протягом 4 годин. Суміш перемішується до однорідної маси позбавленої грудок. Потім, її повторно перемішують через 5 хвилин.

Клейову масу наносити на краю плити утеплювача смужками шириною 3 - 4 см на відстані близько 3 см від кромки таким чином, щоб під час приклеювання маса не видавлювалась за кромки мінераловатних плит. У

центральної частині плити утеплювача нанести близько 6-8 коржів, товщиною 3-4см. Кількість розчину підібрати так, щоб принаймні 50% поверхні плити мало контакт з основою через клей.

Після нанесення розчину, що клеїть плиту негайно прикласти до стіни в позначеному місці, фіксуючи ударами довгим дерев'яним полутерком. При цьому контролювати стан плити як у вертикальній, так і горизонтальній площинах за допомогою рівня. Якщо клей видавлюється за межі контуру плити, слід його прибрати. Не можна притискати плити утеплювача повторно або зміщувати після закінчення декількох хвилин. Якщо плита приклеєна неправильно, слід її зірвати, прибрати розчин, що клеїть зі стіни, а потім повторно нанести клейову масу на плиту і притиснути плиту до поверхні стіни. Плити укладати за горизонтальною схемою, зі збереженням шахового порядку швів. Ширина щілин вертикальних і горизонтальних не повинна перевищувати 2 мм. При наявності більш широкої щілини можна її заповнювати клеїть розчином. В якусь щілину слід ввести вузьку смужку утеплювача і втиснути її, не застосовуючи клейовий розчин.

Кріплення плит утеплювача дюбелями

Через 48 - 60 годин після приклеювання плит слід приступити до механічного кріплення плит до основи за допомогою спеціальних дюбелів тарільчатого типу, Кількість і розміщення дюбелів залежить, перш за все, від наступних факторів:

- матеріалу, що утеплюється стіни;
- типу теплоізоляційної конструкції (в першу чергу від її ваги разом з клейовим складом, армуючою сіткою, що вирівнює і декоративним шарами);
- висоти будівлі, яка утеплюється;
- для стін з повнотілої цегли, каменю - 50 мм;

Глибина отвору під забиваєму частину дюбеля повинна бути на 10 - 15 мм більше встановленої глибини анкерування дюбеля.

Після закріплення дюбелів в них потрібно вбити розпірні наконечники, Якщо наконечник важко забити до кінця, потрібно витягнути дюбель, поглибити отвір і знову забити наконечник.

Оздоблення утеплювача

У межах однієї вертикальної захватки роботи здійснюються в такій технологічній послідовності:

1. Улаштування армованого шару в утеплювачі;
2. Оштукатурення фасаду;
3. Фарбування оштукатуреного фасаду.

Улаштування армованого шару утеплювача

Шар клейового розчину з зануреною в ньому сіткою зі скловолокна утворює основу під високоякісний штукатурний розчин. Армована сітка призначена для захисту фасаду від тріщин під впливом різниці температур.

До виконання армованого шару на утеплювачі можна приступити не раніше, ніж через 3 дні з моменту його приклеювання, при відсутності дощу і при температурі повітря не нижче 5° С і не вище 25° С.

Застосована мінеральна вата в скріплених системах повинна відповідати вимогам ДБН В.2.6-31:2016[20].

Не можна залишати утеплювач без прикриття на час понад 2 тижнів. Якщо з яких-небудь причин утеплювач в зазначений інтервал час не буде покритий захисним шаром (напр. через перерви у виробництві робіт взимку), то перед виконанням армованого шару слід перевірити якість плит. Пожовклі, з курній поверхнею плити очистити абразивним папером, закріпленої на полутерок.

Розчин наноситься на плиту у вигляді смуги, шириною 1м (ширина сітки зі скловолокна) боком терки. Товщина шару клею повинна становити,

приблизно, 3 мм. Розчин починають наносити від кута будівлі. Після нанесення клейового розчину на відрізок, що дорівнює довжині приготовленої сітки, потрібно «прочесати» його зубчастою стороною терки. Ця дія дозволяє отримати однакову товщину розчину на всій поверхні.

Після нанесення розчину, на відрізок довжиною, що дорівнює довжині підготовленої смуги сітки, до свіжого розчину слід докласти підготовлену смугу сітки, пам'ятаючи про те, щоб крайня смуга сітки виходила за межі кута на 15см. Гладкою стороною напівтертка занурити сітку в клейовий розчин, починаючи зверху, а потім злегка діагональними рухами вниз сітку занурюють в напрямку від центральної смуги на бічні сторони, см. Сітка повинна розташовуватися в середині шару клею і не виходити на поверхню, не повинен проглядатися малюнок сітки.

Склотканина повинна бути добре натягнута і повністю втиснути в клейову масу. Після цього можна на поверхню приклеєною тканини нанести другий шар клейової маси товщиною 1 мм, щоб повністю прикрити тканину.

При обклеюванні укосів і прорізів ширину тканини слід підібрати з тим розрахунком, щоб можна було обклеїти укоси віконних і дверних прорізів на всю глибину.

Після повного затвердіння клею армований шар потрібно заґрунтувати підкладковою штукатуркою. Цей підкладковий шар хімічно відокремлює армований шар від штукатурки, а також значно збільшує адгезію обробної штукатурки.

Штукатурна маса поставляється на будівництво в готовому до використання вигляді. Для вирівнювання консистенції досить її розмішати. Не можна доливати воду або інші розчинники. Штукатурна підкладкова маса наноситься на підставу фетровим валиком або широким пензлем. Вся поверхня стіни повинна бути ретельно покрита масою.

Оштукатурення фасаду

Штукатурку можна наносити не раніше, ніж через 3 дні після виконання шару, армованого склосіткою. Ці роботи слід виконувати при температурі не нижче 5° С і не вище 25° С. Не можна виконувати штукатурні

роботи під час атмосферних опадів, при сильному вітрі, а також якщо очікується зниження температури нижче 0 ° С протягом 24 годин.

Існує два види штукатурок: мінеральні та акрилові. Принципи застосування для обох штукатурок однакові. Відмінність між ними проявляється в способі приготування штукатурного розчину.

Акрилові штукатурки виробляються у вигляді готової до використання пасти, а мінеральні - у вигляді сухої суміші.

Товщина шару штукатурки на стіні залежить від розміру фактурного зерна. Надлишок матеріалу збирається гладкою теркою, яку треба тримати під невеликим нахилом і легко притискати до основи.

Після зняття надлишку штукатурки поверхні потрібно надати потрібну фактуру. Для цієї роботи застосовуються терки зі штучного матеріалу.

Після затирки частини штукатурки на стіну наноситься чергова частина розчину, а потім знімається його надлишок.

Фарбування фасаду

Забарвлення фасадів будівель слід проводити після остаточного висихання штукатурного шару. Фарбування забороняється виконувати при температурі повітря нижче 5 С, під час атмосферних опадів і сильному вітрі.

Фасадні фарби доставляються до місця виконання робіт в готовому вигляді і наносяться валиком.

3.3.Проектування організації будівельного процесу

3.3.1 Калькуляція трудових витрат

Калькуляція трудових витрат складається в табличній формі (табл. 4.1.) відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» [22].

3.3.2 Графік виконання робіт

Графік виконання робіт з улаштування утеплення фасадів будівель з подальшим оздобленням за технологією «мокрый фасад» складений на основі даних калькуляції трудових робіт. Графік виконання робіт представлено в табл. 3.2.

Таблиця 4.1 - Калькуляція трудових затрат

№ п/п	Найменування робіт	Обґрун- ту- вання по ДБН	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Норма часу на од. виміру шбітників машиністів люд-год	Роз цінка, грн	Трудоміст кість, шбітників машиністів, люд.дн	Вартість праці, робітників машиністів грн	Склад бригади
									Професія, розряд , кількість
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
1	Встановлення вантажопідйомника, зняття	р 2042-1	1шт	2,00	1,25	5,16	0,3	10,32	Монтажник 3р.-1. 2р-1
					0,63	2,06	0,2	4,12	
2	Встановлення, Пересування зняття ПІДВІСНИХ люльок	Р20-7-6	1уст	10,00	4,83	17,77	6,0	177,70	Монтаж . 4р-2,3р- 2
					3,5	11,73	4,4	117,30	
3	Кріплення цокольних профілів до цоколя будівлі 0,48 кг/пм	Прим. Е9-32-1	т.	0,05	27,36	96,03	02	5,13	Тесляр 3 р.-2
					17,19	69,98	0,1	3,74	
4	Очищення поверхні фасадів з підвісних люльок	Р11-51- 3	100м2	68,29	31,19	111,04	266,3	7583,10	Термоізоляційник :3р.-1
					19,8	71,25	169,0	4865,78	
5	Ґрунтування поверхні стін	Е13- 13-11	100м2	68,29	4,7	19,69	39,1	1344,66	Термоізол: 3 р.-1
					0,07	0,27	0,60	18,44	
6	Подача плит утеплювача від місця складування до підйому 0,14т/100м2	Б21- 12-1	т	9,56	3,18	9,51	3,7	90,92	Машин.3р.-1; Такелаж.3р.-1;
7	Приготування суміші розчину 0,5м3 на 100м2	Прим. Р20-20- 5	100м ³	0,34	308,94	923,73	12,9	315,41	Штукатур:3р.- 1;2р.-2.
					98,08	320,01	4,2	109,27	
8	Подача суміші розчину в тарі від місця приготування до підйому 1,4/100 м2 фасаду	Б21- 12-1	т	95,61	3,18	9,51	37,1	909,23	Машинист 3 р. - 1 Такелажник 3 р.- 1,2 р.- 2
9	Нанесення суміші розчину на поверхню теплоізоляційних плит	Е15- 185-1	100м ²	68,29	78,72	256,63	655,6	17525,67	Термоізол: 3 р.-1
					0,58	1,78	5,0	121,56	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
10	Наклеювання плит утеплювача на поверхню зовнішніх стін конструкцій	прим.Р 19-9-2	100м ²	68,29	91,38	325,3	761,0	22215,26	Термоізол:4р.-1; 3р.-1; 2р.-1.
					19,82	1,78	169,2	121,56	
11	Кріплення плит утеплювача 1-м шаром дюбелей	Р19-21 - 5	100м ²	68,29	16,21	58,36	135,0	3985,50	Термоізол.: 4р.-1; 3р.-1.
					0,68	2,22	5,7	151,61	
12	Нанесення 1-го шару суміші розчину з кріпленням склосітки	Е15-72-1	100м ²	68,29	120,45	437,2	1003,1	29857,09	Штукатур: 4р.-2; 3р.-2; 2р.-1.
					7,65	23,15	65,3	1580,95	
13	Нанесення 2 шару суміші розчину з кріпленням склосітки	Е15-185-2	100м ²	68,29	47,1	153,5	392,3	10482,76	Штукатур: 4р.-2; 3р.-2; 2р.-1.
					0,51	1,57	0,0	107,22	
14	Грунтовка оштукатуреної поверхні	Е13-13-11	100м ²	68,29	4,7	19,69	39,1	1344,66	Штукатур: 3 р.- 1;2р.-1.
					0,07	0,27	0,0	18,44	
15	Приготування декоративної суміші розчину 0,3м3 на 100м2 фасада	Р20-20-7	100м ³	0,20	368,88	1102,9	9,4	225,96	Штукатур:4р.-2;3р.-2;2р.-1.
					105,78	345,14	2,6	70,71	
16	Штукатурення фасадів під фарбування	Р11-41-1	100 м2	68,29	115,93	751,23	989,63	51302,70	Штукатур: 3р.-1; 2р.-1.
					5,31	26,75	45,33	1826,80	
17	Влаштування деформаційних швів в шарі скріпленої теплоізоляції фасаду цегляних стін	прим.Р 3-43-2	100мп	6,83	89,71	304,12	74,7	2076,88	Штукатур: 4р.-1.
					0,33	1,07	0,1	7,31	
18	Поліпшене фарбування по штукатурці фасадною акриловою фарбою Ceresit СТ 42	Р12-52-8	100м2	68,29	30,16	178,25	257,5	12172,98	маляр 5р-1
					0,33	1,76	2,8	120,19	
							4683,0 475,7	161625,9 9119,3	

Таблиця 3.2. - Графік виконання робіт

№ п/ п	Найменування робіт	Обґрунтування по в ДБН	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Трудоміст., робітників машиністів люди-дні	Склад бригади		Кіл- -сть змін	Термі ни
						Професія, разряд	Кіл- -сть люди		
1	2	3	4	5	8	11	12	13	14
1	Установка вантажопідйомника, зняття	р 20-42-1	1шт	2,00	0,3/0,2	Монтажник 3р.-1. 2р-1	2	2	0,5
2	Встановлення, Пересування зняття підвісних люльок	Р20-7-6	1уст	10,00	6,0 4,4	Монтажн. 4р-2,3р-2	4	2	1
3	Кріплення цокольних профілів до будівлі	Прим. Е9- 32-1	т.	0,05	0,2/0,1	Тесляр 3р.-2	2	1	0,5
4	Очищення поверхні фасадів з підвісних люльок	Р11-51-3	100м ²	68,29	266,3/169,0	Термоізоляційк :3р. -1	12	2	11
5	Ґрунтування поверхні стін	Е13-13-11	100м ²	68,29	39,1/0,60	Термоізол: 3 р.-1	12	2	2
6	Подача плит утеплювача від місця складування до підйому	Б21-12-1	т	9,56	3,7	Машин.3р.-1; Такелаж.:3р.-1;	2	2	1,9
7	Приготування суміші розчину 0,5м ³ / 100м ²	Прим.Р20- 20-5	100м ³	0,34	12,9/4,2	Штукатур:3р. - 1;2р. - 2.	3	2	2,14
8	Подача суміші розчину в тарі від місця приготування до підйому	Б21-12-1	т	95,61	37,1	Машинист 3 р. - 1 Такелажник 3 р. - 1 , 2 р-2	6	2	3
9	Нанесення суміші розчину на поверхню теплоізоляційних плит	Е15-185-1	100м ²	68,29	655,6/ 5,0	Термоізол: 3 р.-1	12	2	27
10	Наклеювання плит утеплювача на поверхню зовнішніх стін конструкцій	Прим. Р19-9-2	100м ²	68,29	761,0 169,2	Термоізол:4р.-1; 3р- 1; 2р.-1.	12	2	32

1	2	3	4	5	8	11	12	13	14
11	Кріплення плит утеплювача 1-м шаром дюбелів	P19-21-5	100м ²	68,29	135,0 5,7	Термоізол.: 4р.-1; 3р.-1.	12	2	6
12	Нанесення 1 -го шару розчину з кріпленням склосітки	E15-72-1	100м ²	68,29	1003,1 65,3	Штукатур: 4р.-2; 3 р.-2; 2р.-1.	15	2	33
13	Нанесення 2 шару суміші розчину з кріпленням склосітки	E15-185-2	100м ²	68,29	392,3 0,0	Штукатур: 4р.-2; 3 р.-2; 2р.-1.	15	2	13
14	Ґрунтовка оштукатуреної поверхні	E13-13-11	100м ²	68,29	39,1 0,0	Штукатур: 3р.-1;2р.- 1.	2	2	10
15	Приготування декоративної суміші розчину 0,3м3 /100м2 фасада	P20-20-7	100м ³	0,20	9,4 2,6	Штукатур:4р. -2;3р. -2;2р.-1.	5	2	1
16	Штукатурення фасадів під фарбування	P11-41-1	100 м2	68,29	989,63 45,33	Штукатур: 3р.-1; 2р.-1.	15	2	33
17	Влаштування деформаційних швів в шарі скріпленої теплоізоляції фасаду	Прим Р 343-2	100мп	6,83	74,7 0,1	Штукатур: 4р.-1.	12	2	3
18	Поліпшене фарбування по штукатурці фасадною акриловою фарбою Ceresit СТ 42	P12-52-8	100м2	68,29	257,5 2,8	маляр 5р-1	12	2	11
					4683,0 475,7				

3.3.3. Матеріально-технічні ресурси

Таблиця 3.3-Відомість матеріалів

№	Найменування показника	Норма на 1 м2		Од. вим.	Кількість
1	Мінеральна вата (плити) Ceresit Ceretherm Premium Wool	м2	1,05	м2	6597,14
2	Ґрунтовка Ceresit СТ 16 Pro	л/м ²	0,25	л	1570,75
3	Клейова суміш Ceresit СТ 190 Pro.	кг/м ²	2,5	кг	15707,48
4	Армуюча склосітка Ceresit СТ 325	2, 2 м /м	1,3	м2	8167,89
5	Дюбель з пластиковим стержнем Ceresit СТ 330	шт/м ²	5	шт	31415
6	Штукатурка Ceresit СТ 34	кг/м ²	3	кг	18848,97
7	Фарба фасадна акрилова Ceresit СТ 42	л/м ²	0,8	л	5026,39

Таблиця 3.4-Відомість механізмів та інструментів

Найменування	Марка, коротка характеристика, нормативний документ	Кількість
Лазерний нівелір	LNA10 фірми "Leica"	1
Розчинонасоси	Продукт. 3м ² /год	4
Молоток		4
Дриль	SBE 650	4
Правило, L=2м	ПДА-2.8	4
Рівень будівельний	УС6-3	4
Вологомір	ГОСТ 29027-91	1
Терка шліфувальна	ТУ 14-1-302-72	2
Шпатель 450мм	ТУ 10778-83	4
Щітка металева	ТУ 17-830-80	2
Рулетка, L=30м	ТУ 7502-89	2
Люлька будівельна	ПФМ-630, довжина 6-9м	10

3.4 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники розраховуються по даним калькуляції трудових робіт та графіку виконання робіт. Розрахунок техніко-економічних показників зводимо в таблицю 3.5.

Таблиця 3.5-Техніко-економічні показники

№ пп	Найменування показників	Од . виміру.	Значення
1	2	3	4
1	Тривалість роботи	дні	65
2	Трудомісткість робочих машиністів	люд.-дн.	4683,0 475,7
3	Виробіток одного робітника в зміну	м / люд.-дн.	1,46
4	Витрати праці на одиницю об'єму робіт робочих машиністів	люд-дн./м ²	0,69 0,07
5	Вартість витрат праці на одиницю об'єму робіт	грн/м ²	25,00
6	Загальна вартість витрат праці, грн.	грн.	170745,27

3.5.Техніка безпеки

Роботи по влаштуванню фасадів необхідно виконувати згідно ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. Промислова безпека у будівництві. Основні положення. [23]..

Роботи по монтажу теплоізоляції стінних захищаючих конструкцій виконуються з дотриманням техніки безпеки в будівництві, «Правил пристрою і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів», «Правил пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт». Необхідно користуватися інструкціями з експлуатації використовуваних машин і устаткування. Всі машини повинні бути в справному стані. При використанні підвішених на сталевих канатах кошиків або підмощування робочі місця монтажників необхідно перевірити стан сталевих канатів і надійність їх кріплення. Застосовувати сходів як робочих місць не допускається.

3.6 Вимоги до якості робіт. Приймання робіт

Таблиця 3.6 - Схема операційного контролю якості робіт з утеплення стін

Контрольовані операції	Вимоги	Способи і засоби контролю	Хто і коли контролює.	Хто притягується до контролю
1	2	3	4	5
Очищення поверхні стін від пилу і бруду				
Очищення поверхні	Відсутність пилу, бризок, патьоків і розчину	Візуально	Майстер, виробник робіт	Інспектор, представ. замовника
Вогкість матеріалу конструкції	Не більш 8 %	Візуально, випробування	Майстер, лаборант	-
Просідання поверхні	-	Висок, шнур, рівень		-
Кріплення теплоізоляційних плит				
Нанесення склеювальних складів на плиту	Нанесення клею по периметру	Візуально	Майстер, лаборант	Те ж
Кількість і місця установки дюбелів	Не менше 5 штук на плиту	Візуально	Те ж	Те ж
Перепад між двома суміжними плитами	Не більш 1мм	Вимір. лінійкою, метром,щупом 1мм.	Те ж	Те ж
Вертикальність поверхні плит	1мм на 1м, але не більше 5 мм на всю висоту	Висок, рейка, рівень	Те ж	Те ж
Наявність щілин між теплоізоляційними плитами	Не більше 3 мм	Візуально, вимірювання лінійкою, щупом 3 мм	Те ж	Те ж
Пристрій перешкоди для повітря	За проектом	Візуально	Те ж	Те ж
Розміри чарунки сітки і її діаметр	Те ж	Візуально, вимір. лінійкою	Те ж	Те ж
Ширина шва між панелями	За проектом	Вимірювання шаблоном або лінійкою	Те ж	те ж

1	2	3	4	5
Рівність поверхні				
Високоякісною штукатуркою	Не більше двох нерівностей глибиною 2мм	Правило 2м, щуп	Майстер, лаборант	Те ж
Поліпшеною штукатуркою	Те ж, завглибшки до 3 мм	Те ж	Те ж	Те ж
Вертикальність (горизонтальність) поверхні:				
Високоякісною штукатуркою	Відхилення 1мм на 1м висоти, але не більш 5 мм на всю висоту	Схил, рейка з рівнем	Майстер, лаборант	Те ж
Поліпшеною штукатуркою	Відхилення 1мм на 1м висоти, але не більш 10мм на всю висоту	Висок, рейка з рівнем	Те ж	Те ж
Забарвлення поверхні стін				
Вологість обштукатуреної поверхні стіни	не більше 8%	Відбір проб, візуально	Майстер, лаборант	Те ж
Обробка пофарбованої поверхні	За проектом	Візуально	Те ж	Те ж
Наявність плям, смуг, здуття, тріщин і т.п.	Не допускається	Те ж	Те ж	Те ж
Місцеве викривлення ліній, зафарбовування зв'язаних поверхонь	Не більше 2мм	Метр, візуально	Те ж	Те ж
Забруднення неналежних забарвленню поверхонь (стекла, двері і т.п.)	Не допускається	Візуально	Те ж	Те ж

3.7. Організація будівництва

В кваліфікаційній роботі розроблено «Проект виконання робіт» (ПВР) на Будівництво 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення в м. Миколаїв, який складається з календарного плану, графіків руху робочих кадрів по об'єкту, руху машин і механізмів та пояснювальної записки.

Організація будівництва об'єкта ведеться потоковим методом. Технологічний процес зведення об'єкта ділиться на три основних складових процесу: зведення підземної частини (нульовий цикл), зведення надземної частини будівлі та оздоблювальні роботи. При цьому виконання подальшого процесу проводиться після виконання попереднього.

Календарний план будівництва розроблено відповідно до вимог ДБН А.3.1.5-2016 «Організація будівельного виробництва»[22]. Календарний план розробляється з метою визначення терміна будівництва, як окремих видів робіт, так і будівництва в цілому, а також ув'язування робіт в часі і забезпечення технологічної послідовності виконання робіт.

3.7.1. Опис технології виробництва робіт

Земляні роботи

Для розробки ґрунту використовуємо бульдозер ДЗ-18.

Для зменшення втрат ґрунту при розробці сипучих ґрунтів у відвали постачають бічними щитками (відкрилками). До відвалу можна також кріпити додаткове навісне обладнання (укісниками) для планування укосів закладенням від 1: 1,5 до 1: 3 і довжиною до 6,5 м.

Для забезпечення високої продуктивності бульдозера необхідно збільшувати обсяг ґрунту V, переміщуваного відвалом зі збереженням його на відвалі до кінця робочого ходу, і скорочувати тривалість циклу. Це досягається вибором раціональної схеми роботи машини. При різанні і переміщенні ґрунту під ухил 10 ... 15% стружкою прямокутного перетину

можливо більшої товщини продуктивність зростає приблизно в 1,5 ... 2 рази за рахунок збільшення обсягу транспортованого ґрунту перед відвалом і швидкості руху бульдозера. Ґрунт, покладений бульдозером, розрівнюють і остаточно планують піднесенням відвалом (його п'ятої або тильною стороною) при русі назад.

Для риття траншей і котлованів використовується екскаватор ЕО-4010

Технологія розробки ґрунту і зачистки дна виїмки екскаватором МТЗ-82.1 складається з двох операцій, які виконуються послідовно на кожній робочій стоянці екскаватора. Спочатку екскаватор розробляє ґрунт традиційним способом, залишаючи недобори ґрунту до проектної позначки (зазвичай 15 см).

Після закінчення розробки основного масиву днище ковша встановлюється на зачищене до проектної позначки з попередньої стоянки екскаватора дно траншеї. Кутове положення днища ковша щодо горизонталі контролюється по приладу з кабіни машиніста.

Після цього включається напівавтоматична система екскаватора і проводиться цикл зачистки. Під час зачистки завдяки тому, що спирається днища ковша на ґрунт відбувається деяке додаткове трембовання дна траншеї. При зачистці основи з щільних ґрунтів для отримання потрібної точності необхідно повторити цикл зачистки 3-4 рази.

При зачистці дна траншей, ширина по дну яких дорівнює подвоєною ширині ковша і більш, а також котлованів зачистка двох поруч розташованих ділянок проводиться з перекриттям 10-15 см. При зачистці дна виїмок продуктивність екскаватора знижується на 15-20%.

Арматурні роботи

Для поліпшення роботи бетону на вигин і розтягування в тіло конструкції замоноличивають металеві стрижні, каркаси, сітки або прокатні сталеві профілі. Виготовлення арматурних виробів: очищення і випрямлення

арматурної сталі; стикового зварювання стрижнів; різання їх на прутки; вигин прутків; виготовлення каркасів, їх зварювання, складання арматурно - опалубних блоків. До установці арматури можна приступити тільки після перевірки та прийнятті зі складанням відповідного акта. Арматуру встановлюють, як правило, укрупненими елементами відповідно до проекту виконання робіт. Процес установки арматурних виробів в спорудженні складають наступні основні операції:

- приймання, розвантаження і подача арматури;
- установка арматурних елементів в проектне положення з тимчасовим їх закріпленням;
- вивірка арматурних каркасів і остаточні з'єднання стиків електрозварюванням;
- контроль виконаних робіт і здача їх складанням акта приймання робіт.

Арматура в конструкції повинна бути захищена від зовнішніх впливів шаром бетону. Стіни армують готовими стрижнями. Переkritтя армують стрижнями арматури.

Арматурні каркаси збирають із заздалегідь заготовлених стрижнів і хомутів. Заготівля арматури складається з наступних робіт: випрямлення арматурної сталі, очищення її від іржі, різання стержнів, зварювання стиків при виготовленні каркасів. Кріплення штучної арматури в місцях перетину виконують з дотриманням таких вимог:

Стрижні діаметром до 25 мм скріплюються точковим зварюванням, в'язанням дротом, пластмасовими сполучними елементами;

Стрижні діаметром понад 25 мм скріплюють тільки дуговим зварюванням, якщо проектом не передбачені інші методи скріплення;

Перев'язкою або зварюванням повинен бути з'єднаний не менше 50% перетинів, при цьому перетину в кутах обов'язково з'єднуються;

Перелом осей стрижнів арматури діаметром до 40 мм в зварних стикових з'єднаннях здійснюють з накладками, виконаними методом дугового зварювання протяжними швами.

Зсув арматурних стержнів при їх установці в опалубку не повинний перевищувати $1/5$ найбільшого діаметра стрижня, а відхилення від проектної товщини захисного шару бетону не повинне перевищувати 3 мм для товщини захисного шару бетону 15 мм і менше 5 мм для товщини захисного шару більше 15 мм.

При установці арматури необхідно провести перевірку опалубки і усунути виявлені дефекти. Арматуру встановлюють на віднесенні від опалубки, забезпечуючи потрібну товщину захисного шару бетону.

Безпосередньо перед бетонуванням ростверку опалубка повинна бути очищена від сміття і бруду, арматура від іржі, що нашаровується. Щілини в опалубці повинні бути закладені. Підготовлені до укладання бетону поверхні затверділих робочих швів безпосередньо перед бетонуванням рекомендується покривати цементним розчином товщиною 20-25 мм або шаром пластичної бетонної суміші. При бетонуванні захисний шар бетону повинен становити не менше 50 мм.

Приймання арматурних робіт оформляють актом на приховані роботи.

Бетонні роботи

Укладання бетонної суміші в конструкцію. Роботу починають після огляду опалубки, перевірки стану арматури, наявності фіксуючих підкладок і заставних деталей. Перед бетонуванням опалубку очищають від сміття. Опалубку змочують водою. При укладанні бетонної суміші слід по можливості уникати перерв в бетонуванні. Якщо ж вони неминучі, слід заздалегідь передбачити місця утворення стиків. Покладену в конструкцію суміш необхідно ущільнити.

Ущільнення бетонної суміші виконується з метою отримання високоякісного бетону.

Важливі моменти монтажу опалубки:

Перед бетонуванням необхідно перевірити жорсткість і міцність опалубки, звірити всі розміри опалубки із проектною документацією, вертикальні і горизонтальні рівні.

Перевірити наявність щілин і дірок в опалубці, в разі виявлення щілин шириною більше 3 мм і отвори в опалубці зашпаровують, від 3 до 10 мм конопатять монтажною піною.

Внутрішня поверхня повинна бути гладкою, якщо вона не гладка, укласти по всьому периметру поліетиленову плівку або картон, в результаті бетон буде гладким і цементне молоко залишиться в бетоні. Воно необхідне в цементі у вигляді сполучного і його втрата може призвести до зменшення міцності бетону.

Безпосередньо перед бетонуванням необхідно відчистити опалубку від бруду, ганчірок, шматків непотрібної арматури, деревинки і ін.

Перед бетонуванням внутрішню частину опалубки необхідно змастити мастилом (склад вода-мило-гас, вода-мило-масло) або зволожити, для того, щоб після розопалублювання опалубка знімалася легше і її можна було використовувати повторно. Також використовують відпрацьоване масло, дизпаливо, емульсол.

Подача, прийом бетонної суміші і догляд за бетоном.

Після монтажу опалубки необхідно встановити арматурні каркаси. В середньому для армування залізобетонних конструкцій необхідно 5% на 1 кубічний метр бетону. Після чого можна приступати до бетонування

Важливо пам'ятати, що переохолодження бетонної суміші призведе до її розшарування і втрати властивостей, перегрів - до швидкого тверднення і неможливості укладання. Тому бетонну суміш варто замовляти

безпосередньо на той час, коли по приблизних розрахунків буде готова опалубка і все підготовлено для бетонування. Граничний допустимі термін доставки суміші від заводу до майданчика:

- при 20 градусах Цельсія - 45 хвилин
- 10-19 градусах Цельсія - 60 хвилин
- 5-9 градусів Цельсія - 90 хвилин

У разі, якщо час для доставки бетонної суміші більше ніж 1,5 години, в бетон додають сповільнювачі схоплювання і твердіння, а також пластифікатори. Коли бетонну суміш привезли на будмайданчик потрібно вимагати паспорт бетону, в ньому уточнити марку (клас), час виготовлення і дату, водонепроникність, морозостійкість.

Бетонну суміш укладають горизонтальними шарами однакової товщини (1020 см) без розривів, з послідовним напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах. Наступний шар укладають до початку схоплювання попереднього шару.

Бажано, щоб бетон падав на поверхню опалубки з висоти не більше 2 метрів (для того щоб не було розшарування бетону). Під час укладання суміші його вібрують глибинними вібраторами, це робиться для того, щоб з суміші вийшли всі пори повітря (бульбашки) і бетон вийшов однорідний міцний. Під впливом вібратора бетонна суміш стає більш пластичною і потрапляє в усі пори і незаповнені ділянки. При ущільненні бетонної суміші кінець робочої частини вібратора занурюють в раніше покладений шар. Переставляти вібратор треба на відстань 2550 см (зони вібрації повинні трохи перекривати один одного), вібрувати 0.5-2 хвилини, в залежності від виду бетонної суміші. При вібрації не можна доторкатися вібратором арматурних стержнів, опалубки, підставок під арматуру. Вібрація припиняється після того, коли не залишиться не провіброваних ділянок і коли забезпечено повне ущільнення бетонної суміші. На можливість закінчення вібрування вказує

виділення розчину уздовж опалубки і занурення частинок крупного заповнювача в розчин.

Після подачі бетонної суміші починають вести догляд за нею, для того щоб бетон придбав необхідну міцність в призначений термін. Наростання міцності бетону відбувається швидко і бетон (на портландцементі) через 7-10 днів після укладання набирає 60-70% своєї 28-денної міцності. Потім зростання міцності сповільнюється. Нормальні умови тверднення ($t = 20\text{ C}$ і вологість не менше 80%) особливо важливо підтримувати перші кілька днів. Догляд за бетоном ведуть зазвичай 3-5 дні. Необхідний догляд за бетоном:

- підтримувати вологий стан бетону
- - поливати водою до насичення кожні 2-4 години.

Чим вище температура повітря, тим більше випаровується води, тим рясніше потрібно поливати. При температурі нижче $+5$ градусів Цельсія поливання не роблять.

Необхідно не давати сонячним променям прямо впливати на бетон (укриття бетону). Вкривають бетон вологоємним матеріалом (тканиною, тирсою, піском) і періодично змочують його. Берегти бетон від ударів, струсів, берегти від різкої зміни температури (день-ніч) руху людей по забетонованих конструкціях дозволяється тільки після 2-3 днів.

Розпалубочні роботи

Розпалубочні роботи починають при досягненні бетоном 70-80% проектною міцності, в нормальних умовах це настає після 7-10 діб набору міцності бетоном. Міцність бетону незавантажених монолітних конструкцій при розпалубці повинна бути не менше 0,2-0,3 МПа. У нашому будівництві при правильній технології бетонування і догляду за бетоном, показником набору міцності бетону будуть: бетонна поверхня стане світліше (Не затверділий бетон має темно-сірий колір) і на дотик твердою.

Важливий момент при знятті опалубки:

Розпалубочні роботи необхідно проводити обережно, із застосуванням ломів, молотків, цвяходерами для того, щоб можна було використовувати опалубку повторно.

Багато якому менше торкатися поверхні бетону інструментами для того, щоб не пошкодити структуру конструкції.

При забрудненні опалубної поверхні бетонної сумішшю необхідно очистити поверхню металевими щітками і шкребками і змастити емульсійним складом.

При утворенні великих раковин і сколів на поверхні бетону її зачищають і затирають цементно-піщаним розчином.

Напливи бетону на поверхні потрібно видалити кельмою.

Зварювальні роботи

До електроду і зварювального виробу для освіти і підтримки зварювальної дуги від джерел зварювального струму підводиться постійний або змінний зварювальний струм. Зварювальна дуга горить між металевим стрижнем електрода і основним металом. Під дією тепла дуги метал дуги електрода, покриття електрода і основний метал розплавляється, утворюючи зварювальну ванну. Краплі рідкого металу з торця розплавленого електродного стрижня переносяться в ванну через дуговий проміжок. Разом зі стрижнем плавиться покриття електрода, утворюючи навколо дуги газовий захист і рідку шлакову ванну. По мірі руху дуги, метал зварювальної ванни твердне, утворюється зварювальний шов і шлакова кірка на поверхні шва.

Штукатурні роботи

Поверхні конструкцій, що підлягають оштукатуренню, повинні бути ретельно очищені від пилу, бруду, жирних і бітумних плям, а також від виступаючих на поверхню солей. Недостатньо шорсткі поверхні необхідно обробляти нарізкою або рисою.

У приміщеннях площею до 5м² штукатурка виконується в ручну, а при більшій площі механізованим методом. Механізоване оштукатурювання виконується із застосуванням штукатурної станції «Салют-3», що дозволяє наносити весь штукатурний наліт в один прийом за допомогою форсунки. Затирка поверхонь проводиться електричними затирочними машинками СО-78.

Оштукатурювання внутрішніх стін ведеться в наступній послідовності: прийом і транспортування розчину на робочі місця; підготовка поверхні; провіс поверхні і установка маяків; нанесення шарів обризгу і ґрунту з розрівнювання намета; нанесення і затирка накривочного шару, витягування тяг і оброблення кутів.

Малярні роботи

Малярні роботи проводяться на завершальному етапі будівництва і полягають в нанесенні на поверхню частин будівлі різних забарвлень. Забарвлення будівлі надає йому завершеного вигляду, підкреслює архітектурно-художню виразність інтер'єрів і фасадів будівлі, покращує санітарно-гігієнічні умови експлуатації приміщень, захищає конструкції від передчасного руйнування (корозії, гниття і викривлення). Застосування спеціальних фарбувальних складів дозволяє також захищати дерев'яні конструкції від загоряння.

При обробці будівлі застосовуються такі види фарбування: водоемульсійна і масляна.

Малярні роботи починаються після закінчення загальнобудівельних і монтажних робіт, за винятком настілки чистих підлог, установки арматури електроосвітлення і слабкострумових проводок. Фарбувати поверхні можна після їх попередньої підготовки, причому вологість штукатурки або бетону не повинна перевищувати 8%, а дерев'яних поверхонь -12%.

До початку малярних робіт приміщення повинні бути звільнені від сміття, бруду, ретельно вимиті, віконні рами засклені, а все сирі місця штукатурки висушені.

Крім того, поверхні під забарвлення повинні бути очищені від пилу, бруду, патьоків розчину і т.п. Шорстку оштукатурену поверхню загладжують торцем дерев'яного бруска або лещадью, а тріщини розшивають і закладають розчином на глибину не менше 2 мм. На дерев'яних поверхнях не повинно бути відколів, тріщин, задирок і інших дефектів, а сучки вирубують на глибину 0,2-0,3 см, закладають дерев'яними вставками на клею і підмазують. Металеві поверхні повинні бути зачищені від іржі дротяними щітками, жирні плями видаляються за допомогою гасу.

Підготовка поверхні під забарвлення зводиться до створення гладкої поверхні, яку можна остаточно фарбувати. Обробка поверхні під водні фарбування складається з ґрунтування, часткової підмазки, шпаклівки та шліфування.

До нанесення фарбувальних сумішей приступають після закінчення всіх необхідних операцій по підготовці і обробці поверхонь.

Водоемульсійне фарбування проводиться за допомогою фарбопульта. Фарбування віконних прорізів проводиться пензликом. Масляне фарбування проводиться після водоемульсійною.

Забарвлення масляними складами виконується по сухих поверхнях в кілька тонких шарів пістолетами-розпилювачами, що діють від компресора. Пістолет-розпилювач під час роботи потрібно тримати на відстані 25-30 см від поверхні так, щоб струмінь фарби падав під прямим кутом. Кожен шар забарвлення після затвердіння плівки прочищають шкіркою. Радіатори, труби та інші металеві елементи фарбуються за допомогою поролонового валика.

Столярні вироби зовні і всередині приміщень, а також прилади опалення, труби, санітарно-технічні пристрої фарбують олійними фарбами.

Все малярські склади, в яких застосовуються синтетичні в'яжучі або фарби, слід зберігати, транспортувати та застосовувати лише при плюсовій температурі.

Облицювання поверхні стін плиткою.

Облицювання стін керамічною плиткою виконується в санвузлах.

Перед облицюванням плиткою, поверхня стін очищають від напливів розчину, жирних плям.

Облицювання починається з її розмітки і провісу схилом з метою виконання їх відхилення від вертикалі і горизонталі. Встановлюють марки полімерцементного розчину або цвяхів, за якими остаточно перевіряють поверхню. Потім через 1м один від іншого встановлюють маякові плитки, далі по схилу теж встановлюються верхні маякові плитки. Облицювання починають з першого нижнього маякового ряду, який встановлюють по горизонтальній рейці, вирівнюється під рівень. Облицювання виконується знизу вгору з дотриманням вертикальних і горизонтальних рядів. Для дотримання постійної товщини швів між плитками встановлюють інвентарні скоби. Полімерцементний розчин накладають тонким шаром на тильну сторону плитки, після чого плитку притискають до поверхні стіни, злегка постукують гумовою ручкою плиткової лопатки. В процесі установки кожену плитку рихтують, щоб її боку на одних лініях зі встановленою нижньою плиткою. Для дотримання горизонтальних рядів облицювання в кожному ряду плиток натягують шнур-причалку. Для закріплення шнура-причалки застосовують сталеві штирі. Після закінчення робіт поверхню протирають, розчин змивають водою.

Благоустрій

У благоустрій будівельної ділянки входять наступні роботи: пристрій вимощення по периметру будівлі, прокладка тротуарів і постійних доріг, прибирання будівельного сміття з вивезенням його на міське звалище, планування асфальтових доріг та їх озеленення.

3.7.2. Характеристика об'єкта і умов будівництва

Будівля представляє собою прямокутну споруду простої форми з розмірами в плані 37.6[^]18.5 м. Проста форма та невеликий розмір будівлі в плані дозволяють ефективно розмістити її на ділянці. Будівля каркасна з кроком колон - 3.8м, прольотом крайніх - 7,95 та 8 м, центральний проліт - 2 м. Планування усієї будівлі коридорне в повздовжньому напрямку. Висота поверху типова - 3.3 м

Календарний план будівництва Обґрунтування прийнятого терміну будівництва і вибір форми календарного плану

Термін будівництва об'єкта визначається за нормами «Норми тривалості будівництва» в залежності від призначення будівлі, його будівельного обсягу загальної площі і становить для нашого об'єкта 17 місяців.

Ці норми є граничними, тобто допускається проектувати будівництво в більш короткий термін, якщо це можливо, а перевищувати його забороняється.

Календарний план розроблений у формі лінійного графіка (Ганта), тому що об'єкт будівництва простий, в ньому немає складних залежностей між окремими процесами.

Розробка календарного плану здійснена згідно вимог ДБН А.3.1.5-2016 «Організація будівельного виробництва» [22] на підставі відомості трудомісткості, розрахованої з використанням відомості обсягів робіт і нормативних документів.

3.7.3 Розрахунок трудовитрат (калькуляція)

Розрахунок трудовитрат (по ЕНіР) на нульовий цикл

Таблиця 3.7 - Розрахунок трудовитрат (по ЕНіР) на нульовий цикл

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНіР	Од виміру	Обсяг робіт	Трудовитрати на од. люд-год	Трудовитр. на обсяг чол-год	Машиновитр. на од. люд-год	Машиновитр. на об. люд-год	Склад ланки	Використ механізмів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Планування території	E2-1-5 2a	1000 м2	4,0	0,69	2,76	0,69	2,76	Маш. 6р-1	KOMATSU D65E12
2	Риття котловану на транспорт	E2-1-9 3ж	100 м3	23,00	1,6	36,8	1,6	36,8	Маш. 6р-1	KOMATSU D65E-12
3	Риття котловану на вимет	E2-1-9 3a	100 м3	6,80	1,4	9,52	1,4	9,52	Маш. 6р-1	KOMATSU D65E-12
4	Планування дна котловану на око	E2-1-60 2a	100 м2	13,3	10	133	—	—	Земл. 2р-1	—
5	Ущільнення дна котловану	E2-1-31 т3 1a и 2a	100 м2	13,3	1,3	17,3	1,3	17,3	Маш. 6р-1	Кран Sumitomo QUY35
6	Занурення паль	E12-28	шт	137	1,59	826,8	1,59	826,8	Маш. 6р-1 Копр.	Копер КН-1-28

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНіР	Од виміру	Обсяг робіт	Трудозвитрати на од. люд-год	Трудовитр., на обсяг чол-год	Машиновитр. на ед. люд-год	Машиновитр. на об. люд-год	Склад ланки	Використ механізми
									5р-1	
7	Зрубування голів паль	ЕНіР прил2	шт	137	0,6	312	—	—	Бетон. 3р-1	Компрессор
8	Влаштування опалубки під ростверк	Е 4-1-34	м2	415,2	0,62	257,4	—	—	Тесляр 4р-1	—
9	Влаштування армокаркасу	Е 4-1-46	т	20,8	17,5	364,0	—	—	Армат 4р-1 2р-1	—
10	Бетонування з/б ростверка	Е 4-1-49	м3	207,60	0,22	45,67	0,22	45,67	Слюс. 4р-1 Бет. 2р-2	Башт кран з цебром LIEBH ERR
11	Демонтаж опалубки	Е 4-1-34	м2	415,2	0,15	62,3	—	—	Тесляр 2р-1	—
12	Монтаж колон	Е 5-1-9	1 кол.	36	3,5	126	0,7	25,2	монтаж ники бр., 4р. 2, 3р., машин крану бр.	Башт кран з цебром LIEBH ERR

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНП	Од виміру	Обсяг робіт	Трудозвитрати на од. люд-год	Трудовитр. на обсяг чол-год	Машиновитр. на ед. люд-год	Машиновитр. на об. люд-год	Склад ланки	Використ механізм
13	Замонолічуван ня стиків колон з фундаментами	Е 4-1-25	1 ст.	36	0,97	34,92			монтаж ник 4р. 3р.	
14	Влаштування опалубки під ядро жорсткості	Е 4-1-34	м2	268,8	0,62	166,66	—	—	Тесляр 4р-1	—
15	Влаштування армокаркаса	Е 4-1-46	т	1,34	17,5	23,45	—	—	Армат 4р-1 2р-1	—
16	Бетонування	Е 4-1-49	м3	26,88	0,42	11,23	0,42	11,23	Слюс. 4р-1 Бет. 2р-2	Башт. кран з цебром LIEBHERR
17	Демонтаж опалубки	Е 4-134	м2	268,8	0,15	40,32	—	—	Тесляр 2р-1	—
18	Монтаж балок	Е 5-1-6	1шт.	18	1,3	23,4	0,44	7,92	монтаж ники 5р., 4р. 3р. машин крану бр.	Башт. , кран з цебром LIEBHERR

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНП	Од виміру	Обсяг робіт	Трудозвитрати на од. люд-год	Трудовитр. на обсяг чол-год	Машиновитр. на ед. люд-год	Машиновитр. на об. люд-год	Склад ланки	Використ механізму
19	Монтаж профнастила	Е 5-1-20	100 2 м	6,82	12,7 2	86,6	0,03	0,2	МОНТН 5р., 4р., 3р. машин. крану бр.	Башт. кран з цебром LIEBHERR
20	Установка арматурних сіток, каркасів, деталей	Е 4-1-45	1 т	3,7	9	33,3	4,50	16,65	армат урщи к 3р., 2р.	
21	Подача бетонної суміші	Е 4-1-48	100 м3	1,36	38	51,68			маши нист бетон онасо са 4р., бетон щик 2р.	
22	Укладання бетонної суміші	Е 4-1-49	1 м3	136	0,98	133,28			бетон щик 2р.	

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНР	Од виміру	Обсяг робіт	Трудозвитрати на од. люд-год	Трудовитр.. на обсяг чол-год	Машиновитр. на ед. люд-год	Машиновитр. на об. люд-год	Склад ланки	Використ механізми
23	Влаштування сходових майданчиків	E4-1-10 8а 8б	1 м3	2	1,4	4,2	0,35	1,05	Бет. 2р-2	MD 485B M25
24	Влаштування сходових маршів	E4-1-10 8а 8б	1 м3	2	1,4	8,4	0,35	2,1	Бет. 2р-2	LIEBH ERR
25	Влаштування вертикальної гідроізоляції	E11-40 т 1 ба	100 м2	5,71	19	108,49	—	—	Гідр 4р-1 2р-1 3р-1	—
26	Зворотне засипання котловану з ущільненням	E2-1-34 ба	100 м3	6,8	0,31	2,04	0,31	2,04	маш 6р-1	KOMA TSU D65E- 12

Таблиця 3.8 - Розрахунок трудовитрат (по ЕНіР) на влаштування
типового поверху.

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНіР	Од- виміру	Обсяг робіт	Трудозвитрати на од. чол- год	Трудовитр., на обсяг чол- год	Машиновитр . на ед. чол- год	Машиновитр . на об. чол- год	Склад ланки	Використ механізми
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Монтаж колон	Е 5-1-9	1 кол.		3,5		0,7		монтаж ники бр., 4р. 2, 3р., машин крану 6р.	Башт кран з цебром LIEBH ERR
2	Влаштування опалубки під ядро жорсткості	Е 4-1-34	м²	268,8	0,62	166,66	—	—	Тесляр 4р-1	—
3	Влаштування армокаркаса	Е 4-1-46	т	1,34	17,5	23,45	—	—	Армат 4р-1 2р-1	—
4	Бетонування	Е 4-1-49	м3	26,88	0,42	11,23	0,42	11,2 3	Слюс. 4р-1 Бет. 2р-2	Башт. кран з цебром LIEBH ERR
5	Демонтаж опалубки	Е 4-1-34	м2	268,8	0,15	40,32	—	—	Тесляр	—
									2р-1	
6	Монтаж балок	Е 5-1-6	1шт.	18	1,3	23,4	0,44	7,92	монтаж ники 5р., 4р. 3р. машин крану бр.	Башт. кран з цебром LIEBH ERR

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНіР	Од- виміру	Обсяг робіт	Трудозвитрати на од. чол- год	Трудовитр. на обсяг чол- год	Машиновитр. на ед. чол- год	Машиновитр. на об. чол- год	Склад ланки	Використ механізми
7	Монтаж профнастила	E 5-1-20	100 м2	6,82	12,7 2	86,6	0,03	0,2	монтажники 5р., 4р., 3р. машин. крану бр.	Башт. кран з цебром LIEBH ERR
8	Установка арматурних сіток, каркасів, деталей	E 4-1-45	1 т	3,7	9	33,3	4,50	16,6 5	арматурщик 3р., 2р.	
9	Подача бетонної суміші	E 4-1-48	100 м3	1,36	38	51,68			машина бетонна са 4р., бетонщик 2р.	Башт. кран з цебром LIEBH ERR
10	Укладання бетонної суміші	E 4-1-49	1 м3	136	0,98	133,28				
11	Влаштування сходових майданчиків	E4-1-10 8a 8б	м3	2	1,4	4,2	0,35	1,05	Бет. 2р-2	LIEB HERR
12	Влаштування сходових маршів	E4-1-10	м3	2	1,4	8,4	0,35	2,1	Бет. 2р-2	LIEB HERR
13	Кладка зовнішніх стін	E3-4 т2 5a	100 м3	2,10	3,2	673	—	—	Кам 3р-2	LIEB HERR

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНіР	Од виміру	Обсяг робіт	Трудозвитрати на од. чол- год	Трудовитр.. на обсяг чол- год	Машиновитр . на ед. чол- год	Машиновитр . на об. чол- год	Склад ланки	Використ механізми
14	Кладка газобетонних внутрішніх стін	E3-4 3а	100 м3	1,80	3,9	709	—	—	Кам 3р-2	
15	Монтаж перемичок	E3-16 1а, 1б	шт	86	0,45	38,7	0,15	12,9	Кам 4р-1 3р-1 2р-1 маш 5р-1	LIEB HERR
16	Влаштування о перегородок	E3-12-2	100 м2	0,91	0,66	60	—	—	Кам 4р-1 2р-1	LIEB HERR
	Разом по трудоувитратах					505,63		96,99		

Таблиця 3.9 - Розрахунок трудовитрат (по ЕНіР) на влаштування
горища та покрівлі

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНіР	Од. вим	Обсяг робіт	Трудозвитрати на од. чол- год	Трудовитр.. на обсяг чол- год	Машиновитр . на ед. чол- год	Машиновитр . на об. чол- год	Склад ланки	Використ механізми
1	2		4	5	6	7	8	9	10	11
1	Монтаж колон	E 5-1-9	1 кол.		3,5		0,7		монтаж ники бр., 4р. 2, 3р., машин крану 6р.	Башт кран з цебром LIEBH ERR

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНІР	Од. вим	Обсяг робіт	Трудозвита ти.на од. чол- год	Трудовитр.. на обсяг чол- год	Машиновитр . на єд. чол- год	Машиновитр . на об. чол- год	Склад ланки	Використ механізми
2	Монтаж балок	Е 5-1-6	1шт.		1,3		0,44		монтаж ники 5р., 4р. 3р. машин. крану 6р.	Башт. кран з цебром LIEBH ERR
3	Монтаж профнастила	Е 5-1-20	100 м2		12,7 2		0,03		монта жники 5р., 4р., 3р. маши н. крану 6р.	Башт. кран з цебром LIEBH ERR
4	Влаштування монол. покриття	Роспатент патент №102020	м3	49	0,69	33,81	0,69	33,8 1	Бет. 2р-2	LIEBH ERR
5	Влаштування сходових майданчиків	Е4-1-10 8а 8б	3 м	2	1,4	2,8	0,35	0,7	Монт. 4р-2 3р- 1 2р-1 маш 6р- 1	LIEBH ERR
6	Влаштування сходових маршів	Е4-1-10 8а 8б	3 м	2	1,4	5,6	0,35	1,4	Монт. 4р-2 3р- 1 2р-1 маш 6р- 1	LIEBH ERR
7	Кладка зовнішніх стіл	Е3-4 т2 5а	100 3 м	1,21	3,2	387	—	—	Кам 3р-2	LIEBH ERR

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНІР	Од. вим	Обсяг робіт	Трудозвита ти. на од. чол- год	Трудовитр.. на обсяг чол- год	Машиновитр . на єд. чол- год	Машиновитр . на об. чол- год	Склад ланки	Використ механізми
8	Кладка газобетонних внутрішніх стін	Е3-4 3а	100 3 м	1,54	3,9	601	—	—	Кам 3р-2	LIEBH ERR
9	Влаштування перегородок	Е3-12-2	100 м2	0,53	0,66	35	—	—	Кам 4р-1 2р- 1	LIEBH ERR
10	Влаштування пароізоляції з поліетиленової плівки	Е7-13-1	100м2	8,91	6,7	59,70	—	—	Гідр 2р-1 3р-1	LIEBH ERR
11	Влаштування теплоізоляції	Е11-41 2в	100м2	8,91	7,2	64,15	—	—	Терм. 4р-1 2р-1 3р-1	LIEBH ERR
12	Влаштування з рулонних матеріалів	Е7-1-1	100м2	27,7	2,7	74,79	—	—	Покрів. 4р-1 3р-1 2р-2	LIEBH ERR
	Разом по трудопитратах					1702,7		59,58		

Таблиця 3.10 - Розрахунок трудовитрат (по ЕНіР) на влаштування оздоблювальних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Обґрунтування по ЕНіР	Од. вим	Обсяг робіт	Трудовитрати на од. чол-год	Трудовитр. на обсяг чол-год	Трудовитр. на од. машиновитр. на од. чол-год	Машиновитр. на об. чол-год	Склад ланки	Використ механізми
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Внутренняя отделка										
1	Заповнення віконних прорізів	Е6-13 т1 4б-4а	100м ²	4,37	16	69,92	8	34,96	Маш 5р-1 Тесляр 4р-1 2р-1	LIEBHERR
2	Заповнення дверних прорізів	Е6-13 т1 4б-4а	100м ²	12,57	16	201,12	8	100,56	Маш 5р-1 Тесляр 4р-1 2р-1	LIEBHERR
3	Штукатурка поверхонь стін	Е8-1-2 т1 1а	100м ²	353,33	4	1413,32	—	—	Штукат 4р-2 3р-2 2р-1 маш розчино насоса 3р-1	Растворо насос
4	Влаштування утеплювача	Е11-41 1	м ²	5792,4	0,48	2780,35	—	—	Терм. 4р-1 2р-1 3р-1	LIEBHERR
5	Облицювання фасаду	Е8-1-2	100м ²	1,48	3,6	533	—	—	Камен. 4р-1 3р-1	LIEBHERR
6	Підготовка під підлогу (щебінь)	Е19-44	100 м ²	141,5	18	2547,0	—	—	Бетонщ 2р-1	—
7	Підготовка під підлогу (утеплювач)	Е19-44	100 м ²	128,2	0,48	61,54	—	—	Терм. 4р-1 2р-1 3р-1	—
8	Стяжка (бетон)	Е19-44	100 м ²	141,5	9,6	1358,4	—	—	Бетонщ 2р-1	—
	Разом по трудовитратах					8436,98		135,52		

3.8. Проектування будівельного генерального плану

3.8.1. Обґрунтування розміщення на будгенплані монтажних кранів і шляхів їх руху

Монтажний кран і шлях його руху позначені на стройгенплане і прив'язані до споруд допоміжного призначення.

Згідно з ДБН А. 3.2-2-2009 « Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [25] встановлені небезпечні зони:

1) робоча зона крана, межа якої визначається максимальним вильотом стріли і позначається суцільною лінією;

2) небезпечна зона поблизу місць переміщення вантажів (від горизонтальної проекції траєкторії максимальних габаритів переміщуваного вантажу) машинами-7 м, позначається штрихпунктирною лінією;

3) небезпечна зона поблизу будівлі, що будується (від його зовнішнього периметра) -10 м, позначається пунктирною лінією. Дороги які потрапили в небезпечну зону заштриховуються.

Дороги які потрапили в небезпечну зону заштриховуються.

Розміщення на будгенплані складів і визначення потреби в них

Розрахунок площі складів виконуємо для основних видів будівельних матеріалів, конструкцій і напівфабрикатів, які виготовляються на заводах і завозяться на будівельний майданчик автотранспортом.

Розрахунок ведеться в табличній формі за формулою:

$$S_{mp} = \frac{P_{заг} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2}{T \cdot q \cdot k_n}, \quad (3.1)$$

Розміри відкритих складів визначаємо графічно на стройгенплане в залежності від зони дії кранів. Для складування столярних виробів будемо використовувати відкритий навіс розмірами 8*35 м, площею 280 м². Для

складування бітуму, еврорубероида приймаємо збірно-розбірний склад (закритий) розмірами 6*10 м, площею 60 м .

Тимчасові дороги

Тимчасові дороги запроектовані за кільцевою схемою, що збільшує інтенсивність руху автотранспорту. Передбачено два в'їзду (виїзду) на будівельний майданчик.

Ширину проїзної частини тимчасових доріг приймаємо 3,5 м; радіус закруглення 12 м. у місцях примикання дороги до складу робимо розширення дороги до 6 м. відстань від дороги до складської площадки становить 1 м.

Покриття тимчасових доріг виконується із залізобетонних інвентарних плит частого використання.

3.8.2. Тимчасові будівлі й споруди

Перелік тимчасових будівель і споруд та розрахунок їх площі виконано в табличній формі за розрахунковим нормативам.

Число робітників приймається за графіком потреби в робочих в період, для якого розробляється стройгенплан по максимальній їх кількості і становить 157 осіб. Число ІТП приймається в розмірі 8% -12 чол, службовців 5% - 7 чол і охорони 3% - 4 чоловік від числа робітників. Отже, загальна кількість робітників становить $157+12+7+4=180$ чол.

На будгенплані тимчасові будівлі і споруди розміщують з прив'язкою їх до будівель постійного призначення і вказуємо їх габаритні розміри.

Таблиця 3.11 - Результати розрахунку тимчасових будівель

№ п/п	Найменування	Розрахункова кількість працюючих	Значення показника на 1 працюючого	Площа за розрахунком, м ²	Тип будівлі	Розміри будівлі в плані, мм	Площа, м ²	Висота приміщення, м2	Кількість, шт.
1	Прохідна	2	8	16	зб.-розб.	3x6	18	2.8	1
2	Гардеробна чоловіча	157	0.5	128	зб.-розб.	12x10	120	2.8	1

№ п/п	Найменування	Розрахункова кількість працюючих	Значення показника на 1 працюючого	Площа за розрахунком, м ²	Тип будівлі	Розміри будівлі в плані, мм	Площа, м ²	Висота приміщення, м2	Кількість, шт.
3	Душова чоловіча	157	0,2	51	зб.- розб.	6x10	60	2.8	1
4	Туалет чоловічий	157	0.07	18	біоту ал.	1x1	1	2.3	18
5	Прорабська	20	4.5	90	зб.- розб.	4,5x10	45	2.8	2
6	Їдальня	157	0,8	126	зб.- розб.	10x10	100	2.8	2

3.8.3. Водопостачання будівельного майданчика

Сумарна витрата води, л/с, визначається на підставі «Посібника з розробки ПОБ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» за формулою:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (3.2)$$

де Q_1 – сумарна витрата води на потреби виробничі, л / с;

Q_2 – сумарна витрата води на господарсько-побутові потреби, л / с;

Q_3 – витрата води на потреби пожежогасіння, л / с.

Основні споживачі води на майданчику будівельному:

Будівельні машини, установки та механізми будмайданчика – 500 л/с;

Технологічні процеси – 1200 л / с

Сумарна витрата Q_1 на потреби виробничі:

$$Q_1 = K_1 \cdot \sum \left(\frac{q_1 \cdot n_1 \cdot K_2}{t \cdot 3600} \right) = 1,2 \cdot \left(\frac{220 \cdot 34,18 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} + \frac{37,65 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} \right) = 0,42 \text{ л/с} \quad (3.3)$$

Примітки:

K_1 – коефіцієнт на невраховані витрати води, приймається рівним 1,2;

K_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається 1,6;

t – число годин на добу, що дорівнює 8.

Потреби господарсько-побутові, пов'язані із забезпеченням водою робітників і службовців під час роботи. Витрата води на потреби господарсько-побутові визначається за формулою:

$$Q_2 = \frac{R_{\max}}{3600} \left(\frac{n_1 \cdot K_1}{8} + n_2 \cdot K_2 \right) \quad (3.4)$$

де R_{\max} – найбільша кількість працюючих в зміну робітників під час зведення будівлі, яка визначається за графіком потреби в робітниках;

n_1 – норма споживання води на 1 людину за зміну (для площадок з каналізацією – 20 ... 30 літрів або без каналізації – 10 ... 15 літрів);

n_2 – норма споживання води на прийом одного душа (приймають 30 л);

K_2 – коефіцієнт, враховуючий відношення кількості робітників що користуються душем, до найбільшої кількості робітників в зміну ($K_2 = 0,3 \dots 0,4$).

$$Q_2 = \frac{157}{3600} \left(\frac{25 \cdot 2,7}{8} + 30 \cdot 0,3 \right) = 3,1 \text{ л/с}$$

Витрата води для пожежогашіння визначається за «Посібником з розробки ПОВ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» і становить 15 л / с. А також ця величина може бути визначена згідно з ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди", що дорівнює 20 л / с. Приймаємо 20 л/с. Загальні витрати води для забезпечення потреб будівельного майданчика становлять, л/с:

$$Q = 0,5(Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,5(0,42+3,1)+20=20,8 \text{ л/с.}$$

За розрахунковою витратою води визначаємо діаметр магістрального тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}}, \quad (3.5)$$

де $v = 2 \text{ м/с}$ – швидкість руху води трубами.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 20,8}{3,14 \cdot 2 \cdot 1000}} = 114,0 \text{ мм}$$

Приймається діаметр протипожежного водопроводу $D = 133$ мм.

Джерелами водопостачання є існуючі водопроводи з улаштуванням додаткових тимчасових споруд, постійні водопроводи, що споруджуються у підготовчий період та самостійні тимчасові джерела водопостачання. Тимчасове водопостачання є об'єднаною системою, що задовольняє виробничі, господарські, протипожежні потреби.

3.8.4. Електропостачання будівельного майданчика

$$P_n = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi_c} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{\cos \varphi_t} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum P_{oz} \right), \quad (3.6)$$

де α – коефіцієнт, що враховує втрати у мережі ($\alpha = 1,05 \dots 1,1$);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коефіцієнти попиту;

P_c – потужність силових споживачів, кВт;

P_t – потужність, що необхідна для технологічних потреб, кВт;

P_{ov} – потужність пристроїв освітлення внутрішнього, кВт;

P_{oz} – потужність пристроїв освітлення зовнішнього, кВт;

$\cos \varphi_c, \cos \varphi_t$ – коефіцієнти потужності.

У табл. 3.12 визначено навантаження за встановленою потужністю електроприймачів.

Таблиця 3.12 – Визначення навантажень за встановленою потужністю

Найменування споживачів	Одиниця вимірювання	Кількість	Встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт попиту, Кс	$\cos \varphi$	Необхідна потужність, кВт.
1	2	3	4	5	6	7
Силові споживачі						
1. Кран	шт	1	320	0,2	0,5	128
Дрібний будівельний інструмент		2	1,5	0,15	0,75	0,6
3. Зварювальна машина		2	15	0,35	0,7	15
4. Вібратор		1	1,5	0,15	0,6	0,375

1	2	3	4	5	6	7
		Разом:				143,98
Внутрішнє освітлення						
1.Оздоблювальні роботи	м ²	3340,15	0,015	0,015	0,8	0,939417
2.Побутові та службові приміщення		46,2	2	0,003	0,8	0,3465
3.Душеві та вбиральні		32	0,096	0,003	0,8	0,01152
4.Склад відкритий, навіси		1840	5,52	0,003	0,8	38,088
		Разом:				39,4
Зовнішнє освітлення						
1.Територія будівництва	м ²	7867	1	0,0002	1	1,5734
2. Виконання робіт		641	2	0,003	1	3,846
3.Основні проходи та проїзди	км	0,4	2	5	1	4
4. Аварійне освітлення		0,07	2	0,0035	1	0,00049
						9.42

Загальне навантаження за встановленою потужністю визначається

$$P = 1,1(143,98 + 39,4 + 9,42) = 212,08 \text{ кВт}$$

Трансформаторна пересувна комплектна підстанція типу ПКТП-ТВ потужністю 220 кВт, конструкція автофургон, габарити 6,20×2,30.

Кількість прожекторів визначається за формулою:

$$N = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (3.19)$$

де p – питома потужність (при освітленні прожекторами ПЗС-45 приймаємо

$$p = 0,2 \dots 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк});$$

E – необхідна освітленість середня, в люксах;

S – розмір майданчика, що підлягає освітленню, м²;

$P_{\text{л}}$ – потужність лампи прожектора, Вт (при освітленні лампами ПЗС-35

$P_{\text{л}} = 500$).

$$N = 0,4 \cdot 2 \cdot 7565/500 = 12 \text{ шт.}$$

Приймаємо для освітлення будівельного майданчика 12 прожекторів.

Найбільш економічним джерелом електропостачання є районні мережі високої напруги. У підготовчий період будівництва споруджують відгалуження від існуючої високовольтної мережі на майданчик та трансформаторну підстанцію потужністю 250 кВт. Розвідну мережу на будівельному майданчику влаштовуємо за змішаною схемою. Електропостачання від зовнішніх джерел здійснюється за повітряними лініями електропередач.

3.8.5. Заходи з охорони праці та техніки безпеки

Заходи з охорони праці та техніки безпеки з організації будгеплану передбачені згідно з вимогами ДБН А. 3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві [23].

На будгеплане позначені зони дії монтажних кранів, повітряних ліній електропередач, зберігання вибухонебезпечних і горючих матеріалів, а також небезпечні зони можливого падіння вантажів, умови роботи в яких потрібно особливе забезпечення безпеки робітників.

Організація будівельного майданчика забезпечує безпеку праці на всіх етапах виконання робіт.

Небезпечні зони монтажних кранів і напрямок руху транспортних засобів позначені відповідними знаками і табличками. Зону руху баштового крана захищають і також позначають табличкою. Біля в'їзду на будівельний майданчик встановлена схема руху транспортних засобів.

Доставка будівельних конструкцій і матеріалів повинна виконуватися в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт. Складування матеріалів на робочих місцях організовано так, щоб вони не створювали небезпеки при виконанні робіт і не заважали проходу.

При розміщенні складів, тимчасових споруд, огорож на будгеплані враховуються вимоги за габаритами їх розміщення до шляхів руху кранів і транспортних засобів.

Санітарно-побутові приміщення, майданчики для відпочинку робітників, пішохідні доріжки розташовані за межами небезпечних зон. Для забезпечення санітарно-гігієнічних умов до побутових приміщень підведені водопровід, каналізація та електрика.

Пожежна безпека на будгеплане забезпечується у відповідності з вимогами «Правил пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт» і «Правил пожежної безпеки при виконанні зварювальних та інших вогнебезпечних робіт на об'єктах народного господарства», а також вимогами ДСТУ 27577:2005 на будгеплане передбачено пожежний гідрант, водорозбірну колонку, а також пожежний щит.

3.8.6. Техніко-економічні показники БГП

Техніко-економічні показники будівельного генерального плану представлені в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Техніко-економічні показники будівельного генерального плану

Найменування	Од. вимірювання	Кількість
1. Площа території будівельного майданчика	м ²	10003,5
2. Площа під постійними спорудами	м ²	678,68
3. Площа під тимчасовими спорудами	м ²	375
4. Площа відкритих складів	м ²	924,20
5. Протяжність тимчасових автошляхів	км	0,231
6. Протяжність тимчасових електромереж	км	0,710
7. Протяжність тимчасових водопровідних мереж	км	0,310
8. Протяжність тимчасових каналізаційних мереж	км	0,110
9. Протяжність тимчасового огороження будівельного майданчика	км	0,4

3.4. Визначення нормативної тривалості будівництва

Тривалість будівництва визначають за ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» з урахуванням умов будівництва, організації робіт, і за погодженням із замовником. Тривалість будівництва складає 17 місяців. Тривалість підготовчого періоду відповідно до рекомендацій ДБН А.3.1-5:2016 приймаємо 33 дні.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд

Кошторисна вартість розраховується відповідно з 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%, $K1=1,071$.

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%, $K2=1,136$.

4.2. Методика 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 2001 року, збірки ресурсних елементних кошторисних норм РЕКН.

Оцінка ресурсів при визначенні вартості виробляється в базовому рівні цін. Базисний (постійний) рівень цін в системі кошторисного утворення, діючий з 1.09.2013 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 та ін.).

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. Методика 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 звідного 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 звідного 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. Основні техніко-економічні показники ВКРБ

ТЕП представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Загальна трудомісткість БМР	тис люд-год	194,68
2	Загальна кошторисна вартість БМР	тис. грн.	92950,228
3	Тривалість будівництва	міс.	15

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було розроблено проєкт на Будівництво 18 - поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення в м. Миколаїв .

Цілі та завдання кваліфікаційної роботи визначили логіку та структуру проєкту. В результаті проєктування було досягнуто наступних результатів:

- виконано основні архітектурно-будівельні креслення по об'єкту, в якому вирішено питання планування, оздоблення та організації переміщень усередині будівлі;
- Проведено конструювання каркасу з визначенням навантажень, що діють на каркас будівлі;
- розроблено технологічну карту на влаштування «мокрого» фасаду, в результаті якої підібрано основні засоби механізації, порядок та правила безпечної організації робіт;
- розроблено об'єктний будівельний генеральний план на зведення надземної частини будівлі, а також запроєктовано календарний графік, результатами якого є наочне зображення послідовності основних будівельно-монтажних робіт під час будівництва об'єкта. Скорочення термінів будівництва на 2 місяці пояснюється використанням паралельних методів проведення робіт та використання сучасної будівельної техніки;
- розраховано основні техніко-економічні показники проєкту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-15:2019 “Житлові будинки. Основні положення”.
2. ДСТУ-Н Б.В. 1.1.-27:2010 “Будівельна кліматологія”
3. ДБН В. 1.1-12:2014 “Будівництво у сейсмічних районах”.
4. ДБН В.26 2.6.-31:2016 “Теплова ізоляція”.
5. ДБН В.2.2-24:2009 Ч.2. “Додатки”.
6. ДСТУ Б.Д. 2.4-2:2012 “Підлоги”.
8. ДБН В.2.6.-14-97 “Покриття будинків”.
9. ДБН В.1.1.7:2016 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”
10. ДСТУ Б В.2.6-193:2013 “Антикорозійний захист ”.
11. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 “Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії”.
12. ДСТУ Б А.3.2-7:2009 ССБП. “Роботи фарбувальні. Вимоги безпеки”.
13. ДБН В.2.5-23:2010. “Проектування електрообладнання об’єктів цивільного призначення”.
14. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 “Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель”.
15. ДБН В.2.6-198:2014 “Сталеві конструкції . Розрахунок сталевих конструкцій каркасу висотних будівель”.
16. ДБН В.1.2-2:2016 “Навантаження та впливи”.
17. Методичні вказівки “Металеві конструкції багатоповерхових каркасних будівель”/Гілодо Ю.О., Бояджи А.А. та ін.:2019 р.
18. ДСТУ Б.В.2.6.-62:2008 “Конструкції будівель і споруд. Маршові та сходові площадки залізобетонні”.
19. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів.
20. ДБН А.3.1.5-2016. Організація будівельного виробництва.