

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему:

Проект загальноосвітньої школи в м. Чернігові

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ доц. Скриннік І.О.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-22
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Мусієнко А.А.
" ____ " _____ 2026р.

Кропивницький – 2026 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кафедра, циклова комісія Будівельні, дорожні машини і будівництво

Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БДМБ,

к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ ” 2026 року

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

Мусієнко Анатолій Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект загальноосвітньої школи в м. Чернігові**

керівник проекту (роботи) канд. техн. наук, доцент Доц. Скриннік І.О.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “20” 01 2025 року №100-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 28.05.2025р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

Місце розташування — IX мікрорайон міста Чернігова. Клімат континентальний, II кліматичний район, мінімальна зимова температура -37°C. Будівля громадська, блочно-модульного типу, клас довговічності I, вогнестійкості I. Фундамент — збірні залізобетонні окремі стоячі, стіни — пінобетонні блоки з облицюванням силікатною цеглою, перекриття та покриття — збірні та збірно-монолітні залізобетонні.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. *Архітектурний розділ; 2. Розрахунково-конструктивний розділ; 3. Розділ технологія та організація будівництва; 4. Розділ охорона праці*

5. Перелік графічного матеріалу

Не менше 6 плакатів графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурний	доцент Скриннік І.О.		
Розрахунково-конструктивний	доцент Дарієнко В.В.		
Технологія та організація	доцент Скриннік І.О.		
Охорона праці	доцент Скриннік І.О.		

7. Дата видачі завдання 28. 04. 2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/П	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Розробка архітектурного розділу	28.04-10.05	
1	Розробка розрахунково-конструктивного розділу	10.05.-15.05	
2	Розробка розділу технологія та організація	15.05.-20.05	
3	Розробка заходів з охорони праці	20.05.-23.05	
4	Оформлення альбому документів	23.05.-01.06	

Студент

(підпис)

Мусієнко А.А.

(прізвище та ініціали)

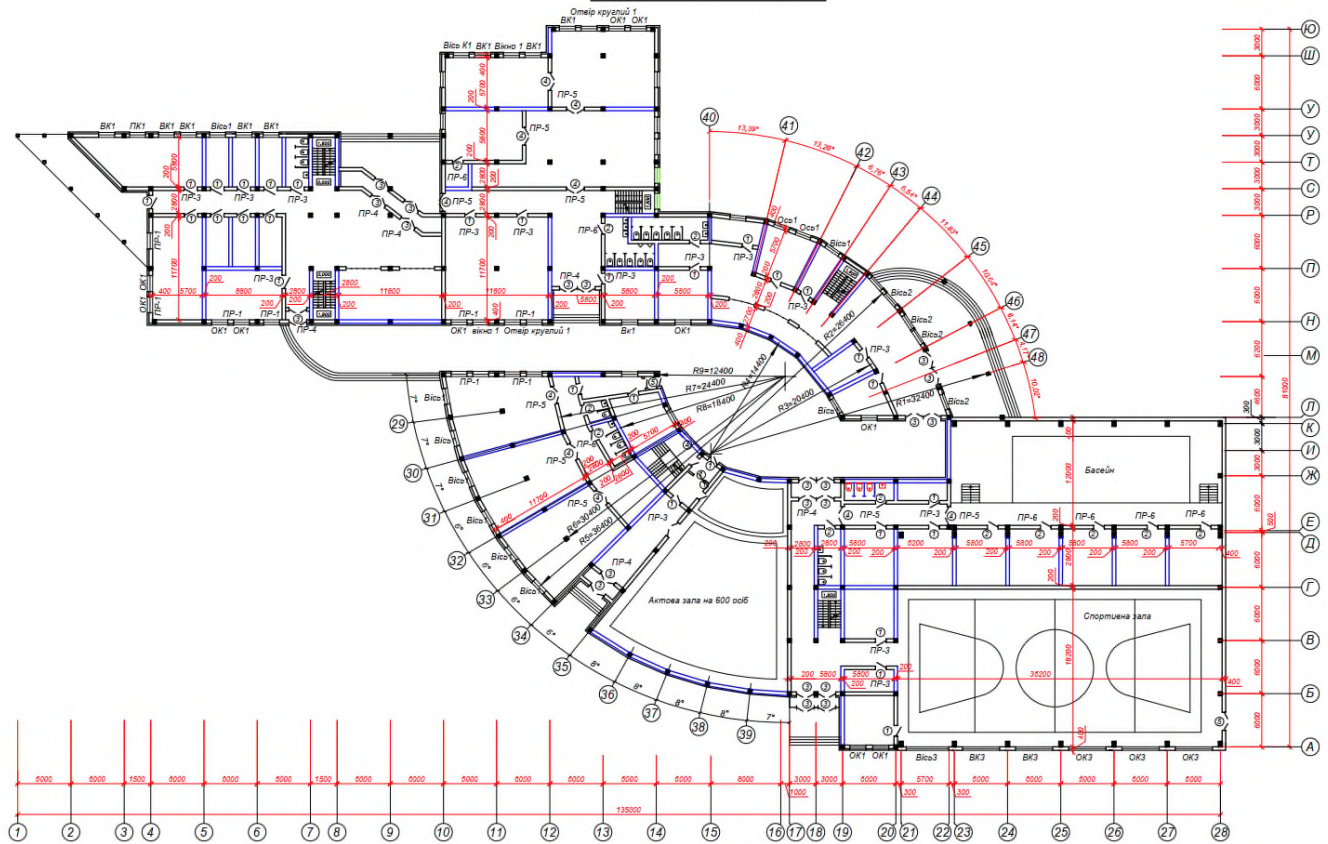
Керівник проекту (роботи)

(підпис)

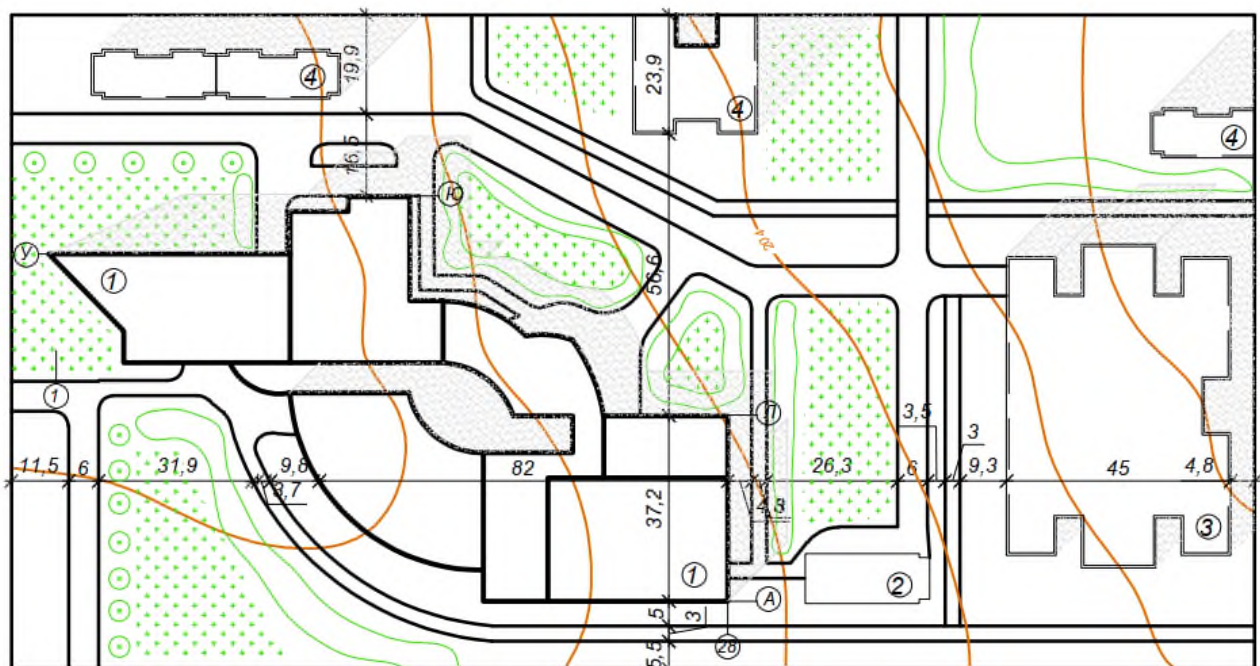
Скриннік І.О.

(прізвище та ініціали)

План на позначці 0,000



Генеральний план М1:1000



Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кільсть	Примітки
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Знову розроблена</u>		
				Анотація	1	
				SUMMARY	1	
A4			ПЗШ 2219232 ПЗ	Пояснювальна записка		
				Зміст	1	
				<u>Вступ</u>	2	
				Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина	22	
				Розділ 2 Розрахунково–конструктивна частина	5	
				Розділ 3 Технологія та організація будівництва	44	
				Розділ 4 Охорона праці	12	
				Підсумки виконання проєкту	2	
				Список використаних джерел	1	
				Додаток А	10	
				<u>Креслення</u>		
				Мультимедійна презентація.	10	

АНОТАЦІЯ

Розроблений проєкт загальноосвітньої школи в м. Чернігові, призначений для навчання та виховання учнів. Будівля може розміщуватися в межах міської забудови на підготовленому майданчику в IX мікрорайоні міста. При прив'язці до фактичного місця будівництва необхідно врахувати кліматичні умови Північного кліматичного району та розробити фундаменти під будівлю.

Основні планувальні та конструктивні рішення школи визначені з урахуванням вимог чинних норм проєктування громадських будівель. Розроблене архітектурно-планувальне рішення будівлі, розрахованої на 33 класи (1266 учнів) з урахуванням сучасного навчального процесу та вікових груп. Конструктивні рішення каркасу, стін, перекриттів і покриття школи обґрунтовані теплотехнічними та конструктивними розрахунками на найбільші в межах Чернігівської області кліматичні навантаження і впливи, а тому придатні для зведення та експлуатації запроєктованої будівлі на усій території регіону.

Розроблена технологічна карта на монтаж збірних залізобетонних перекриттів за допомогою автомобільного стрілового крана. Описані принципові технологічні рішення щодо технології виконання інших будівельних робіт. Розроблені заходи з техніки безпеки в процесі монтажу несучих конструкцій будівлі, у тому числі виконано розрахунок чотиригілкового стропа для підйому плит перекриття, як найважчого монтажного елемента.

Виконаний проєкт може використовуватися у якості типового рішення для повторного застосування на території Чернігівської області, а також інших регіонів з близькими значеннями кліматичних навантажень і впливів.

ANNOTATION

The developed project of a secondary school in the city of Chernihiv, intended for the education and upbringing of students. The building can be located within the urban development on a prepared site in the IX microdistrict of the city. When tying to the actual construction site, it is necessary to take into account the climatic conditions of the IIB climatic region and develop foundations for the building.

The main planning and structural solutions of the school are determined taking into account the requirements of the current design standards for public buildings. An architectural and planning solution for the building, designed for 33 classes (1266 students), has been developed, taking into account the modern educational process and age groups. The structural solutions for the frame, walls, floors, and roofing of the school are justified by thermotechnical and structural calculations for the maximum climatic loads and impacts within the Chernihiv region, and are therefore suitable for the construction and operation of the designed building throughout the entire territory of the region.

A technological chart has been developed for the installation of precast reinforced concrete floors using a truck-mounted crane. The principal technological solutions for the technology of performing other construction works are described. Safety measures during the installation of the building's load-bearing structures have been developed, including the calculation of a four-leg sling for lifting floor slabs as the heaviest mounting element.

The completed project can be used as a standard solution for repeated application in the territory of the Chernihiv region, as well as in other regions with similar values of climatic loads and impacts.

ВСТУП

Сучасний розвиток освітньої інфраструктури в Україні потребує впровадження дієвих архітектурно - будівельних рішень, які гарантують не лише зручність освітнього процесу, але й високу міцність, енергетичну ефективність та безпеку експлуатації споруд. Особливо важливим це є для міст, які потребують відновлення та оновлення соціальної сфери, зокрема для м. Чернігова. Ця кваліфікаційна робота спрямована на комплексну розробку проекту загальноосвітньої школи, який враховує сучасні будівельні стандарти, кліматичні особливості регіону та запити місцевої спільноти.

Основною метою дослідження є всебічне створення архітектурно - планувальних, розрахунково - конструктивних та організаційно - технологічних заходів для будівництва загальноосвітньої школи в м. Чернігові, які забезпечать її стійкість, тривалий термін експлуатації та дотримання санітарно - технічних вимог.

Для реалізації поставленої мети було вирішено низку прикладних задач:

- визначено просторово - планувальне рішення споруди, яка включає три основні секції (для початкових класів, глядацько - спортивного блоку та приміщень для середніх і старших класів) із загальною площею забудови 0,54 га;

- створено конструктивну систему на базі монолітного залізобетонного каркасу з несучими стінами з газобетонних блоків, оздоблених керамічною плиткою, та окремими збірними фундаментами;

- проведено ретельне опрацювання генерального плану території, яке передбачає облаштування ландшафту, озеленення (із показником озеленення 40%) та розташування спортивних майданчиків відповідно до санітарних і протипожежних вимог;

- запропоновано технологічні підходи до зведення підземної та надземної частин об'єкта, зокрема виконання земляних робіт, монтаж фундамент-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

них блоків та забезпечення гідроізоляції з дотриманням норм охорони праці та безпеки.

Отже, описаний проєкт є не лише теоретичною розробкою, а й практичним інструментом, який можна застосувати як основу для реального будівництва навчальних закладів. Отримані результати є корисними для проєктних і будівельних компаній, що займаються оновленням соціальної інфраструктури міста Чернігова та інших населених пунктів України.

Початкові дані.

Відповідно до завдання на дипломний проєкт на тему: «Розумна будівля загальноосвітньої школи в місті Чернігові (проєктування та аналіз конструктивної схеми)» початковими даними є:

- 1) Визначення теми для дипломного проєкту.
- 2) Споруда знаходиться в центральній частині Деснянського району міста Чернігова.

Ділянка для зведення об'єкта розташована на території, яку раніше готували для будівництва освітнього закладу та спортивних об'єктів.

Освітній заклад належить до категорії громадських будівель, виконаних за модульно - блоковою технологією:

- рівень будівлі за тривалістю експлуатації перший,
- рівень будівлі за здатністю чинити опір вогню перший,
 - опорна основа окремі збірні залізобетонні стояки.
 - фундамент залізобетонні збірні окремі стоячі,
 - Огороджувальні конструкції виконані з газобетонних блоків із зовнішнім оздобленням керамічною цеглою.
 - Перекриття та покриття виготовлені зі збірних та збірно - монолітних залізобетонних конструкцій.

I АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Характеристика території будівництва.

Розрахункова температура зовнішнього повітря для найхолоднішої п'ятиденки (із забезпеченістю 0,92) дорівнює - 20 °С.

Кліматичні та геотехнічні параметри зони будівництва (м. Чернігів):

- Архітектурно - будівельний кліматичний регіон I (Північний) (відповідно до ДСТУ - Н Б В.1.1 - 27:2010);

- Температурна зона спорудження I зона (згідно з ДБН В.2.6 - 31:2021);

- Відповідно до ДБН В.1.2 - 2:2006, нормативна величина снігового навантаження (S0) становить 1710 Па, що еквівалентно 1,71 кН/м².

- Згідно з ДБН В.1.2 - 2:2006, характеристичне значення вітрового тиску (W0) дорівнює 470 Па (0,47 кН/м²).

- Найбільша кількість опадів за одну добу сягає 83 мм.

- Нормативна глибина промерзання ґрунтових шарів, визначена за ДБН В.2.1 - 10:2024, складає 1,20 м.

- На території будівельного майданчика не виявлено багаторічномерзлих ґрунтів.

У таблиці 1.1 представлено панівний напрямок вітру та його найвищу швидкість.

Таблиця 1.1 Частота вітрових явищ

Місяць	Напрямки горизонту							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	З	Поне-ділок
Січень	<u>8</u> 5,8	<u>14</u> 5,2	<u>9</u> 4,3	<u>14</u> 5,3	<u>11</u> 5,1	<u>17</u> 5,9	<u>16</u> 5,7	<u>9</u> 5,7
Липень	<u>13</u> 4,4	<u>18</u> 4,1	<u>10</u> 4,0	<u>8</u> 3,5	<u>6</u> 3,3	<u>10</u> 4,2	<u>16</u> 4,1	<u>19</u> 4,9

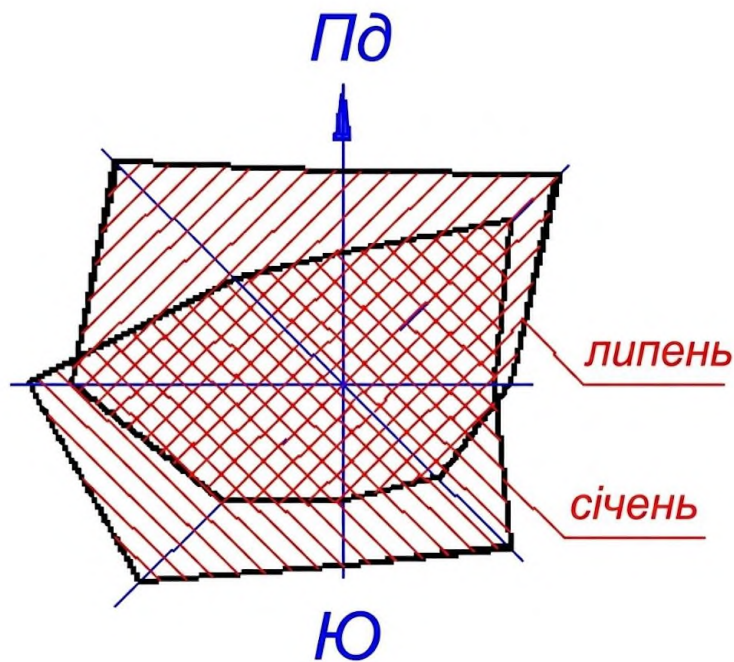


Рисунок 1.1 Роза вітрів

1.2. Генеральний план і благоустрій території.

У центральній частині генплану знаходиться запроектована будівля, яка має складну конфігурацію в горизонтальній проекції. Вона розміщена на ділянці габаритами 180 на 100 метрів. Зі східного боку розташована наявна школа, розрахована на 900 учнів. Ландшафт території є рівнинним. По периметру майданчика запроектовано зелену зону завширшки 23 метри, де висаджено кущі та дерева. Крім того, вздовж меж ділянки передбачено пішохідну доріжку шириною 3 метри та ще одну зелену смугу шириною 1,5 метра. На північ від нової школи розміщено стадіон разом із спортивними майданчиками. Останні відділені від проїздів тротуарною доріжкою шириною 1,5 метра, яка прокладена по їхньому периметру. Для забезпечення доступу до автомобільної стоянки, гаража та господарської зони передбачено дороги шириною 6 метрів, які з'єднуються з основними транспортними магістралями шириною 12 метрів. У місцях в'їзду та виїзду виконано заокруглення з радіусом 1,5 метра.

Навколо шкільної будівлі розташована житлова зона, яка складається з кількох багатоповерхових будинків. Житлові споруди відокремлені від проїжджої частини зеленою смугою шириною 5 метрів, яка має розриви по 15 метрів, а також тротуаром шириною 3 метри. Будинки оточені зеленими насадженнями. Від основних транспортних артерій прокладено під'їзні шляхи шириною 6 метрів. Усі під'їзди та пішохідні доріжки мають асфальтове покриття, а автомобільні дороги утворюють замкнену кільцеву систему.

Генеральний план ділянки розроблено з дотриманням санітарних та протипожежних вимог, встановлених у ДБН [2, 3].

Показники техніко - економічної ефективності генерального плану:

Площа, зайнята будівлями, 0,54 га;

Загальна площа ділянки 1,8 га;

Відсоток забудови становить 28 %.

Територія, відведена під зелені насадження, 0,64 га;

Площа, призначена для дорожнього покриття, 0,60 га;

Показник озеленення 40 %.

1.3. Схематична структура.

Об'єм будівлі загальноосвітньої школи зазвичай значно перевищує розміри інших громадських об'єктів у мікрорайоні. Завдяки своїм масштабам об'ємно-просторова композиція шкільної будівлі частково визначає архітектуру мікрорайону. Під час проектування цієї школи одним із завдань було забезпечення композиційної єдності з навколишньою забудовою.

Соціальна значущість загальноосвітньої школи, зумовлена її функцією не тільки навчання, а й виховання майбутніх громадян, висуває високі вимоги до архітектурно-художнього рішення шкільних будівель. Композиція будівлі, її архітектура в рівній мірі просторово організовують навчальний процес, а також виконують естетичну функцію формування культури дітей.

В основу структури будівлі покладено блоковий принцип, заснований

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

на чіткому функціональному зонуванні (по вертикалі та горизонталі) всього об'єму, з групуванням приміщень, близьких за функціями. Формування окремих зон і блоків здійснювалося відповідно до сучасного навчального процесу.

Для сучасних умов в якості основного типу прийнята школа на 33 класи (1266 учнів). Цей тип відповідає сформованій демографії, переходу на 11-річне навчання дітей та запланованому переходу на 12-річне навчання.

Площа основних навчальних приміщень школи приймалася з розрахунку 30 учнів у приміщенні. Відповідно до чинних норм площа класу, навчального кабінету визначається з розрахунку 2 м²/особу, кабінетів креслення та малювання — 2,4; актового залу — 0,22; спортивного залу — 0,9 м²/особу.

На об'ємно-планувальне рішення та поверховість шкільної будівлі значно вплинуло включення до функціонального процесу пришкільної ділянки та її взаємозв'язок із приміщеннями школи. Відомо, що правильна організація навчальної та оздоровчої роботи передбачає максимальне використання пришкільної ділянки для перебування дітей на свіжому повітрі під час перерв. У проєктованій школі основна частина будівлі має висоту в три поверхи. Запроєктовані окремі гардероби та входи для різних вікових груп.

Загалом проєктована будівля складається з трьох основних блоків: У осях 1–10 — приміщення для молодших класів (I–IV); у осях 17–28 та А–Л — група видовищно-спортивних приміщень, у решті обсягу розташовані приміщення для навчання середніх і старших класів, обслуговуючі та адміністративно-господарські приміщення.

1. Склад приміщень школи:
2. Кімнати для учнів початкової ланки
- 2.1 Для перших класів:
 - Аудиторії;
 - Зони відпочинку;
 - Кімнати для сну
- 2.2 Кабінети (2 4 класи);

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- 2.3 Місця для дозвілля;
- 2.4 Цех із праці та студія малювання;
- 2.5 Багатофункціональний простір для учнів початкової школи з наступними допоміжними зонами:

- Приміщення для кінопроектора;
- Склад для технічних засобів;
- Приміщення для спортивного інвентарю;
- Гардеробні для хлопців і дівчат.

- 2.6 Санітарні вузли з туалетами та раковинами.

- 3.Класні кімнати для учнів середньої та старшої школи:

- 3.1 Багатофункціональні навчальні кабінети
- 3.2 Універсальні наукові лабораторії (фізика, біологія, хімія);
- 3.3 Сучасні мультимедійні кабінети для вивчення іноземних мов;
- 3.4 Клас для занять кресленням та образотворчим мистецтвом;
- 3.5 Кабінет інформатики з комп'ютерним обладнанням;
- 3.6 Зони для відпочинку та дозвілля;

- 4.Службові та господарські приміщення;

- 4.1 Кімната для педагогічного персоналу;
- 4.2 Кабінет керівника навчального закладу.
- 4.3 Кабінет заступника директора
- 4.4 Офісний приміщення
- 4.5 Медичний та стоматологічний кабінет
- 4.6 Приміщення для обслуговуючого персоналу
- 4.7 Приміщення для автоматизованих систем управління та кліматичної техніки

- 4.8 Вхідний хол з гардеробною
- 4.9 Укриття на одну тисячу осіб

- 5.Майстерня для професійної підготовки та кар'єрного орієнтування

- 5.1 Цех із металообробки
- 5.2 Мастерня для роботи з деревиною

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

5.3 Ательє з обробки текстилю

5.4 Багатофункціональний навчально - виробничий простір

6.Комплекс приміщень для видовищних і спортивних заходів

6.1 Спортивна зала площею 2448 кв. м

6.2 Плавальний басейн із чашею розміром 20 на 11 метрів

6.3 Гардеробні при басейні, обладнані душовими кабінами та санву-
злами

6.4 Зал для глядачів

6.5 Кінопроекційне приміщення поряд із залом для глядачів

7.Блок приміщень для клубної та гурткової роботи

7.1 Приміщення для занять юннатів та біологічної діяльності

7.2 Художня студія для живопису

7.3 Майстерня з декоративно - ужиткового мистецтва

7.4 Фотографічна студія

7.5 Виставковий простір

7.6 Студія звукозапису

7.7 Зал драматичного колективу

7.8 Кімната для краєзнавців - туристів

7.9 Навчально - методичний центр

7.10 Бібліотека з простором для читання

8.Сервісне приміщення

8.1 Харчоблок

8.2 Зали для прийому їжі

8.3 Приміщення для приготування їжі з обслуговуючими зонами

1.4. Просторове та об'ємне планування.

Будівля має змінну висоту (3 або 4 рівні), неправильну геометрію в плані, загальні габарити 13581 м. Для її зведення використано монолітний залізобетонний каркас та ненесучі зовнішні стіни з газоблоків, оздоблені фаса-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

дною цеглою або штукатуркою. Цокольний рівень має висоту 3 м, типові поверхи 3,6 м.

Навчальні аудиторії облаштовані природним освітленням, розташовані лінійно, що сприяє ефективній організації освітнього процесу. Спортивна зала розрахована на одночасне перебування до 40 осіб.

Корпус для початкової школи має три рівні, автономний вхід, дві сходові клітки, окремі гардеробні на першому рівні, застеклений простір із зимовим садом, кабінети медиків, технічного персоналу, вчителів, санвузли, спальні зони для груп продовженого дня. Передбачено окремий вихід до внутрішнього атриуму. Цей корпус сполучений з блоком для середньої та старшої школи. У підвальному рівні розміщено інженерне обладнання, системи опалення та життєзабезпечення, а також укриття.

На першому рівні корпусу для середніх і старших класів розташовано навчальні кімнати, майстерні, їдальню, кухню, багатофункціональну залу, адміністративні кабінети, допоміжні та технічні приміщення. Також тут є актова зала, кінопроекційна, санвузли, гардероб. Верхні рівні основного об'єму займають класи, лабораторії, зони відпочинку та інші простори. Цей корпус складається з трьох великих сегментів: чотириповерхової прямокутної частини та двох сектороподібних елементів. Усі приміщення з'єднані коридорами, а також виходять до атриуму, до якого є доступ із кожного корпусу. Глядацька зала має окремий вхід і займає три рівні висоти.

Окремо прибудовано спортивно - видовищний блок, який включає спортзалу, басейн, роздягальні, душові та інші службові приміщення. Він примикає до двох частин корпусу старших і середніх класів, має автономний вхід з боку стадіону та вхід із внутрішнього атриуму. Вихід на трибуни спортзали розташовано на другому рівні прибудови. Вхід до басейну ізольований подвійним тамбуром з рекреаційної зони спортивного блоку; тут передбачено роздягальні, кімнати тренерів, медпункт, санвузли, душові, склади інвентарю та допоміжні приміщення.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.5. Архітектурно - конструктивні рішення.

Основний об'єм будівлі спроектовано із застосуванням сучасної збірної - монолітної каркасної системи з плоскими перекриттями, тоді як спортивний корпус виконано у повністю збірному зв'язевому каркасі. Розрахунок конструкцій виконано на дію власної ваги, нормативне снігове навантаження 0,7 кПа, нормативне вітрове навантаження 0,3 кПа та корисні навантаження згідно з вимогами ДБН [1].

Каркас системи МВБ є рамно - зв'язковим. Він формується з вертикальних залізобетонних колон та жорстко з'єднаних із ними плоских дисків міжповерхових перекриттів. Диски перекриттів складаються із сучасних збірних залізобетонних попередньо напружених багатопустотних плит із відкритими по торцях пустотами на фіксовану глибину, які в кожній комірці каркаса об'єднуються за допомогою замонолічених у товщі перекриттів монолітних залізобетонних ригелів та міжплитних швів омонолічування. Ригелі по торцях плит виконують несучу функцію, а вздовж плит зв'язкову. Зв'язкові ригелі мають прямокутний переріз, несучі ригелі всередині будівлі також мають прямокутний переріз. Усі обв'язувальні ригелі обладнані полицею, яка виступає назовні будівлі та містить отвори 80 x 400 мм для пропуску утеплювача. Нижня грань усіх ригелів знаходиться на одному рівні з нижньою площиною багатопустотних плит. Опирання плит на приховані в площині диска перекриття несучі монолітні залізобетонні ригелі каркаса реалізується через бетонні шпонки, які утворюються на ригелях під час бетонування з одночасним заповненням бетоном відкритих на глибину 100 ± 20 мм пустот по торцях плит. По торцях плит передбачено випуски робочої арматури довжиною 150 ± 10 мм, які розташовуються в монолітних залізобетонних несучих ригелях.

Монолітні залізобетонні несучі та зв'язувальні ригелі проходять крізь наскрізні отвори в тілі колон у взаємно перпендикулярних та радіальних напрямках і об'єднуються з ними в кожному стику, утворюючи жорсткий просторовий вузол. Обрана архітектурно - будівельна система є відкритою, уні-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

версальною, з гнучкою сіткою колон (прольоти до 7,2 м включно), що дозволяє реалізувати гнучке планування.

Просторова жорсткість будівлі в обох напрямках забезпечується рамами каркаса та діафрагмами жорсткості. Діафрагми жорсткості розташовані в обох напрямках. Кількість діафрагм у кожному блоці будівлі становить не менше трьох, причому їхні геометричні осі не повинні перетинатися в одній точці. Діафрагми жорсткості встановлюються на всю висоту будівлі. Усі сходові клітки огинаються діафрагмами по всій висоті.

Діафрагми жорсткості нижніх поверхів спираються на стрічковий фундамент, конструкція якого забезпечує сумісну роботу цього фундаменту з фундаментами колон каркаса під дією сумарних зусиль, що сприймаються зв'язковою панеллю.

Фундаменти запроектовані: збірні залізобетонні стаканного типу під колони, збірні бетонні під стіни.

Каркас будівлі виконано зі збірних залізобетонних колон перерізом 30х30 см та монолітних ригелів висотою 22 см.

Несучими елементами покриття спортивного залу є сучасні залізобетонні панелі - оболонки КСО розміром 3х24 м. Оболонка спирається на контурні балки. Трикутні підвіски підвісної стелі кріпляться у швах між плитами з кроком 6 м у напрямку кроку колон та через 3 м по довжині прольоту. На покритті оболонки розташовано світлоаераційний ліхтар.

Для покриття басейну використовуються несучі конструкції у вигляді плит габаритами 3 на 12 метрів, які встановлюються на контурні балки. Ці плити оснащені світлоаераційними ліхтарями.

Перекрыття складаються з типових багатопустотних плит шириною 1490 та 1190 мм, виготовлених за індивідуальним замовленням із виступаючою попередньо напруженою арматурою.

Діафрагми жорсткості виконуються як зі збірних, так і з монолітних залізобетонних елементів товщиною 12 см, суцільних або з отворами. Вони з'єднуються між собою та з колонами за допомогою зварювання закладних

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

деталей у вертикальних швах, а горизонтальні стики виконуються монолітними.

Арматурні сітки цих діафрагм потрібно приварювати до закладних деталей колон.

Колони основного каркасу мають переріз 300×300 мм; верхні та нижні колони є одноярусними, а середні дво - або одноярусними залежно від кількості поверхів блоку. Вони спроектовані безконсольними з отворами на рівні перекриттів для пропуску робочої арматури поперечних і поздовжніх ригелів.

Для спортивного залу проектується залізобетонні колони перерізом 400×500 мм і довжиною 11 700 мм на основі типових схем серії 1.423.1 - 5/88, виготовлені відповідно до технічних умов заводу - виробника з дотриманням сучасних норм ДСТУ Б В.2.6 - 2:2009.

Колони виконані безконсольними. Для каркасу басейну використовуються колони тієї ж серії з перерізом 400×400 мм і довжиною 8100 мм.

Зовнішні стіни є самонесучими полегшеними, виконаними з тришарової конструкції з утеплювачем із пінобетону, облицьованими силікатною цеглою з подальшим оштукатурюванням. Для огороження басейну та спортивного залу застосовано тришарові панелі з утеплювачем із полістиролбетону.

Зовнішні стіни в зоні цоколя споруджуються з використанням сучасної керамічної цегли, отриманої шляхом пластичного формування. Кладка стінових ділянок виконується з неповними швами з наступним нанесенням штукатурки на основі цементно - піщаної суміші.

Перегородки виготовляються з газобетонних блоків завтовшки 22 сантиметри. Для підвищення міцності через кожні два ряди по вертикалі встановлюється армування двома стрижнями діаметром 5 мм зі сталі класу Вр - І.

Після прокладання інженерних мереж у стінах і перегородках усі отвори та прорізи заповнюються газобетоном до початку оздоблювальних робіт.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для горизонтальної гідроізоляції стін застосовується цементний розчин у пропорції 1:2, а вертикальна гідроізоляція виконується шляхом нанесення бітумної мастики у два шари.

Сходові конструкції складаються з укрупнених збірних залізобетонних маршів, які поєднані з напівмайданчиками. Покриття сходових майданчиків виконане з мозаїчної плитки.

Перемички являють собою збірні залізобетонні елементи брускового та плитного типів (позначення ПБ, ПП), габарити яких відповідають серії 1.038.1 - 1, випуск 1, а також нормам ДСТУ Б В.2.6 - 163:2010.

Віконні та зовнішні дверні блоки обираються індивідуально або за типовими зразками з номенклатури виробників, що відповідають вимогам ДСТУ EN 14351 - 1:2020 та ДБН В.2.6 - 31:2021. Внутрішні двері з дерева повинні відповідати ДСТУ Б В.2.6 - 23:2009, а металеві протипожежні двері на евакуаційних шляхах ДСТУ Б В.2.6 - 11:2011 та ДБН В.1.1 - 7:2016.

Покрівля є суміщеною, невентильованою, із внутрішньою організованою системою водовідведення. Як теплоізоляційний матеріал використовуються жорсткі плити з мінеральної вати.

Табл. 1.2 Специфікація збірних залізобетонних елементів

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса од., кг	Примітка
		Перемички			
1	типовий проект 1.038.1 - 1 випуск 1	3ПБ - 25 - 8		162	
2	---//---	6ПФ - 25 - 8		200	
3	---//---	5ПБ - 25 - 27		338	
4	---//---	5ПБ - 21 - 27		285	
5	---//---	5ПБ - 18 - 27		250	

6	—//—	2ПБ - 16 - 2		65	
---	------	--------------	--	----	--

Табл. 1.3 Відомість перемичок

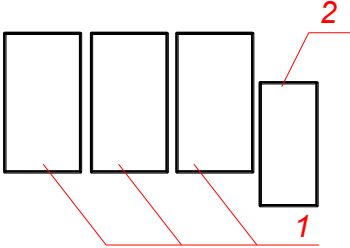
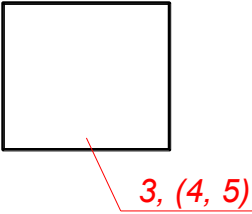
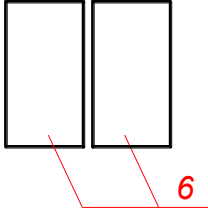
Марка, поз.	Конфігурації поперечного розтину
ПР - 1 (ПР - 4)	
ПР - 2 (ПР - 5, ПР - 3)	
ПР - 6	

Табл. 1.4 Перелік елементів заповнення віконних і дверних отворів

Бренд, роз-	Позначка стандарту	Назва компонента заповнення та його технічні параметри	Кількіс
		Віконні конструкції	
ВБ - 1	EN 14351 - 1:2020 (чинний український стандарт); ДБН В.2.6 - 31:2021	Сучасний віконний блок із полівінілхлориду (ПВХ), оснащений п'ятикамерним профілем та двошаровим енергоощадним склопакетом, заповненим аргоном. Розміри отвору: 1800 на 2100 міліметрів. Термічний опір R _a не менше ніж 0.75 квадратних	148

ВБ - 2	—//—	Металопластиковий віконний блок (ПВХ) із п'ятикамерним профілем і двокамерним енергозберігаючим склопакетом. Розміри отвору: 1800 на 1500 міліметрів. Показник опору теплопередачі має бути не менше ніж 0,75 м²·К/Вт	28
ОК - 3	ДСТУ EN 14351 - 1:2020	Віконний блок із алюмінію або ПВХ, глухого типу (застосовується у виробничих або технічних приміщеннях). Розміри отвору: 1200 x 1800 мм	12
ОК - 4	EN 14351 - 1:2020 (національна версія); ДБН В.2.6 - 31:2021	Сучасний алюмінієвий або ПВХ віконний блок із вбудованою стулкою, що відкривається вниз. Розміри отвору: 1800 x 2100 мм	20
		Дверні вироби	
1	ДСТУ Б В.2.6 - 23:2009	Внутрішній дерев'яний або МДФ дверний блок, однопільний, зі склінням, з наплавом, виконання праве або ліве. Розмір отвору: 2100 на 1200 мм (модель ДО 21 - 12).	112
2	ДСТУ Б В.2.6 - 23:2009	Внутрішній дерев'яний дверний блок з однією стулкою, зі склінням, призначений для фарбування. Розмір отвору: 2100 на 1000 мм (модель ДО 21 - 10).	36
3	Нормативний документ ДСТУ Б В.2.6 - 11:2011; Будівельні норми ДБН В.1.1 - 7:2016	Зовнішній вхідний металевий дверний блок з термоізоляцією, двостулкового розпашного типу (для тамбуру або евакуаційного виходу). Розміри отвору: 2400x1900 мм. Клас вогнестійкості EI60, показник опору теплопередачі Rd становить не менше 0,60 м²·К/Вт.	16
4	ДСТУ Б В.2.6 - 11:2011	Внутрішній металевий дверний блок (комбінованого або технічного призначення), двостулковий, без скління. Розміри отвору складають 2400 на 1900 міліметрів.	38
5	ДСТУ Б В.2.6 - 11:2011; ДБН В.1.1 - 7:2016	Зовнішні вхідні двері виготовлені з металу, мають утеплення, полуторну конструкцію, оснащені доводчиком та ущільнювачами в місцях примикання. Отвір має розміри 2400 на 1300 міліметрів. Клас вогнестійкості EI60, при цьому опір теплопередачі (Rd) становить не менше 0,60 квадратного метра на кельвін за ват.	4
6	ДСТУ Б В.2.6 - 23:2009	Внутрішній дверний блок із дерева, двостулковий, із склінням.	24

		Розміри отвору: 2100x1500 мм (позначення ДО 21 - 15).	
--	--	---	--

1.7. Зовнішнє та внутрішнє опорядження.

Опорядження зовнішніх цегляних стін по всіх фасадах реалізується згідно із системою утеплення з механічним кріпленням (відповідно до ДСТУ Б В.2.6 - 36:2008). Проект включає монтаж теплоізоляційного прошарку з мінеральної вати (або полістирольних плит із вогнезахисними вставками), накладання захисного армованого покриття, оштукатурювання декоративною сумішшю та завершальне фарбування атмосферостійкими силіконовими (або силікатними) фарбами.

Усі зовнішні залізобетонні колони для запобігання утворенню теплових містків спочатку ізолюються шаром вискоєфективного теплоізоляційного матеріалу (плитами з екструдованого пінополістиролу або мінеральної вати), товщина якого встановлюється теплотехнічним розрахунком. Поверх ізоляції монтується захисний шар, армований сіткою, після чого наноситься фінішне облицювання декоративною мозаїчною штукатуркою з мармуровою крихтою на білому цементі (або акриловому в'язучому) згідно з ДСТУ Б В.2.6 - 36:2008.

Зовнішні шари цегляних стін і перегородок покриваються штукатуркою. Внутрішнє оздоблення кожної кімнати виконується згідно з переліком облицювальних операцій.

Дерев'яні внутрішні двері доставляються вже заґрунтованими на виробництві, а фарбування виконується на будівельному майданчику двома шарами водостійких акрилових чи поліуретанових емалей (після закінчення мокрих робіт). Зовнішні та внутрішні металеві дверні та віконні конструкції проходять комплексну обробку від корозії та наносять захисне полімерно - порошкове покриття у виробничих умовах, відповідно до кольорів RAL.

Внутрішні частини віконних і дверних отворів вирівнюються якісною гіпсовою штукатуркою (або обшиваються водостійким гіпсокартоном), потім

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

обробляються фінішною шпаклівкою і двічі фарбуються білою акриловою водною фарбою з підвищеною стійкістю до зношування.

Табл. 1.5 Пояснення підлог

Назва приміщення	Вид підлоги	Складові покриття для підлоги та їхня товщина	Площа підлогового покриття, м²
Тамбури, роздягальні, критий внутрішній простір під навісом	1	Верхній шар: Мозаїчний бетон на білому цементі з мармуровою крихтою, клас С12/15 завтовшки 20 мм (оснащений латунними роздільними вставками); Вирівнювальний шар: Дрібнозернистий бетон класу С12/15 40 мм; Основний шар: Бетон класу С20/25 80 мм; Підготовка основи: Ґрунтова поверхня, утрамбована з використанням гранітного щебеню розміром 40 - 60 мм.	735
Зона басейну (обхідні доріжки), душові kabini, санітарні вузли	1 - А (новозбудований)	Фінішне покриття: Керамогранітна плитка з протиковзкими властивостями (коефіцієнт ковзання мінімум R11 / категорія С для босих ніг), укладена на водонепроникний клей товщина 15 мм (шви заповнені епоксидною затиркою); Гідроізоляційний шар: Двокомпонентна полімерцементна гідроізоляція, нанесена у два шари загальна товщина 4 мм (підняття на стіни до висоти 300 мм, у душових зонах до 2,0 м); Вирівнювальний шар: Дрібнозернистий бетон марки С16/20 (з виконанням нахилу 1 - 2% у бік трапів) мінімальна товщина 40 мм; Підкладка: Бетон класу С20/25 товщина 80 мм; Базова поверхня: Ґрунт підготовлений, утрамбований із гранітним відсівом фракції 40 - 60 мм.	140
Приміщення для спортивних занять	2	Підлогове оздоблення: Сучасна багатокомпонентна ПВХ - система для спорту (або спеціальний паркет для залів на пружній основі) товщиною 8 мм (відповідно до норм ДБН В.2.2 - 3:2018 щодо еластичності та безпеки); Стяжка: Фінішне вирівнювання за допомогою цементної	1974

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

		суміші, що саморозрівнюється 5 мм; Армована основа: Суцільна залізобетонна конструкція з бетону класу міцності C20/25, посилена арматурною сіткою 100 мм; Захист від вологи та пари: Поліетиленова мембрана, укладена двома шарами; Основний шар: Суміш бетону марки C12/15 товщиною 100 мм; Фундамент: Природний ґрунт, утрамбований із гранітним відсівом.	
Цокольний поверх, технічні зони, системи вентиляції	3	Фінішне покриття: Відшліфована бетонна поверхня класу C12/15 із зміцнювальним просоченням (антипилове оброблення) 20 мм; Нижній шар: Бетонна суміш марки C20/25 завтовшки 80 мм; Вологоізоляція: Гідроізолювальна плівка або два шари бітумно - полімерного покриття; Базовий шар: Ґрунтова основа, утрамбована з використанням щебеневої фракції 40 - 60 мм.	724
Приміщення загального користування, класні кімнати, робочі зони, допоміжні лабораторні приміщення, великі зали, офіси адміністративного персоналу, медичні кабінети	4	Фінішне покриття: Комерційний гетерогенний лінолеум з високою зносостійкістю (клас не нижче 33/43), що має вогнетривкі властивості рівня КМ2 (Г1, В2, РП1, Д2) та товщину 3 мм (відповідає групі стирання Т, шви з'єднуються методом гарячого зварювання); Клейовий прошарок: Дисперсійний клей на акриловій основі, призначений для лінолеуму, товщиною 1 мм; Вирівнювальна стяжка: Суміш із цементу та піску, що самовирівнюється, армована фіброю, клас міцності мінімум C16, висота шару 40 мм; Шумозахисний прошарок: Панелі з хімічно зшитого пінополіетилену або мінеральної вати високої щільності товщиною 10 мм (застосовуються для перекриттів між поверхами) або Підкладковий шар із бетону класу C12/15 висотою 80 мм (облаштовується для підлоги першого поверху безпосередньо на ґрунтовій основі); Основою слугує сучасна залізобетонна плита перекриття або утрамбований ґрунт із гранітним відсівом.	7136

1.8. Інженерні системи.

Водопостачання.

Подача води здійснюється від міської водопровідної системи, яка забезпечує необхідний тиск для побутових і питних потреб. Водопровідну мережу запроєктовано як комбіновану для побутового використання та пожежогасіння. Якщо тиск у мережі недостатній, у приміщенні теплового пункту встановлюється підвищувальний насос. Будівля отримує воду через два вводи діаметром 100 мм, під'єднані до різних ділянок зовнішньої кільцевої водопровідної мережі міста. Кожен ввід оснащений комерційним вузлом обліку з сучасними промисловими лічильниками типу Woltman (або комбінованим DN 50) з обвідною лінією, де встановлено засувку з електроприводом для пропуску розрахункової пожежної витрати води відповідно до ДБН В.2.5 - 64:2012. Як резервне джерело водопостачання передбачено власну артезіанську свердловину на території ділянки. Під'єднання резервного джерела виконано через баки - розривачі (РЧВ), щоб запобігти зворотному потоку води в міську мережу.

Внутрішня мережа побутово - протипожежного водопроводу проєктується як кільцева. Магістральні трубопроводи в підвалі та підпільних каналах виконуються з оцинкованої сталі (або сертифікованих вогнестійких полімерних труб) з обов'язковою теплоізоляцією для запобігання конденсації. Стояки та підводки до санітарно - технічних приладів проєктуються з поліпропіленових труб (PP - R) і прокладаються приховано в шахтах (або штрабах) чи відкрито в місцях, де виключено механічне пошкодження. Пожежні крани розташовуються на висоті 1,35 м від рівня чистої підлоги та монтуються в типових настінних (або вбудованих) металевих пожежних шафах з вентиляційними отворами, що відповідають вимогам ДСТУ EN 671 - 1:2017.

Опалення та гаряче водопостачання (ГВП) школи запроєктовано як централізовані. Джерелом тепла є зовнішні теплові мережі з параметрами теплоносія 130/70 °С. Розподіл тепла та приготування гарячої води

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

здійснюється в автоматизованому індивідуальному тепловому пункті (ІТП), розташованому в підвалі, за допомогою високоефективних пластинчастих теплообмінників і модулів погодного регулювання відповідно до ДБН В.2.5 - 39:2008.

Мережа гарячого водопостачання всередині будівлі проєктується циркуляційною і виконується з сучасних полімерних труб (армованого поліпропілену PP - R або зшитого поліетилену PE - X).

Трубопровідні системи монтуються прихованим способом у спільних технічних нішах та комунікаційних каналах, де також розташовані елементи системи холодного водопостачання. Кожен трубопровід обов'язково ізолюється термоізоляційними виробами у вигляді циліндрів із спіненого поліетилену чи синтетичного каучуку, що запобігає втратам теплової енергії та появі конденсату. Магістралі гарячого водопостачання розміщуються вище за елементи системи подачі холодної води.

Подача гарячої води на технологічні потреби харчового блоку здійснюється через водорозбірні крани, а до рукомийників у санітарних приміщеннях через змішувачі, обладнані термостатичними обмежувачами температури потоку, що запобігає ризику отримання опіків, відповідно до санітарних норм для освітніх установ.

З використанням сталевих оцинкованих труб. Прокладається в тих самих лотках, що й система холодного водопостачання. подача гарячої води до технологічних агрегатів реалізується через водорозбірні крани, а до решти санітарних пристроїв через змішувальну арматуру.

Системи каналізації та відведення стічних вод

Видалення господарсько - побутових стоків із санітарно - технічних приладів виконується внутрішньою побутовою каналізаційною мережею (позначення K1) із подальшим скидом у зовнішню прибудинкову каналізаційну систему та підключенням до міської колекторної мережі за принципом самопливу.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Внутрішні каналізаційні лінії та випуски до першого оглядового колодязя виготовляються з поліпропіленових (ПП) або ПВХ труб, призначених для внутрішнього монтажу. Прибудинкова зовнішня каналізація проектується з труб на основі непластифікованого ПВХ або двошарових гофрованих полімерних виробів із умовним діаметром DN 150 200 та класом кільцевої жорсткості не нижче SN4 (або SN8 для ділянок під проїздами). Оглядові колодязі влаштовуються із збірних залізобетонних елементів за типовими серіями або із сучасних полімерних інспекційних конструкцій.

Відведення дощових і талих вод із даху споруди забезпечується внутрішньою водостічною системою (позначення K2). Стояки та колектори дощової каналізації виконуються з напірних полімерних труб (ПВХ або поліетиленових), здатних витримувати гідростатичний тиск у випадку засмічення випускного отвору.

Система електроживлення

Для нового спортивного залу передбачено систему електропостачання другої категорії надійності. Пристрої протипожежного захисту, як - от сигналізація та димовидалення, а також аварійне освітлення належать до першої категорії.

Силові та освітлювальні мережі отримують живлення від міської трансформаторної підстанції, яка облаштовується на ділянці та оснащується двома трансформаторами. Для забезпечення живлення приймачів першої категорії буде встановлено систему автоматичного введення резерву.

Аварійне освітлення для евакуації реалізується за допомогою світильників із вбудованими акумуляторами або підключенням до централізованого джерела безперебійного живлення, що гарантує автономну роботу впродовж необхідного часу для евакуації.

Зовнішнє освітлення території виконується сучасними світлодіодними світильниками консольного типу, які встановлюються на металевих або залізобетонних опорах заввишки 6 метрів. Живлення зовнішньої освітлю-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						22
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

вальної мережі забезпечується броньованим кабелем, прокладеним у траншеї.

Системи опалення, вентиляції та кондиціонування

Опалення: Теплопостачання школи здійснюється від зовнішніх міських тепломереж. Теплоносій необхідних параметрів готується в автоматизованому індивідуальному тепловому пункті. Система опалення будівлі проєктується як водяна, двотрубна, горизонтальна. У навчальних приміщеннях та адміністративних зонах використовуються сталеві панельні радіатори, оснащені термостатичними клапанами для автоматичного регулювання температури та захисними декоративними екранами відповідно до норм безпеки.

Вентиляція: Для підтримки нормативного повітрообміну в навчальних класах передбачено механічну припливно - витяжну вентиляцію з рекуперацією тепла. Для харчоблоку, спортивного залу та санітарних вузлів розроблено окремі витяжні системи з механічним спонуканням. Вентиляція підсобних та складських приміщень буде природною або механічною залежно від їх функціонального призначення.

Кондиціонування: В адміністративних кабінетах, серверній, кімнатах відпочинку та медичному блоці встановлюються локальні спліт - системи з відведенням конденсату до внутрішньої каналізації через сифони з розривом струменя. Внутрішні блоки кондиціонерів розміщуються так, щоб уникнути прямого потоку холодного повітря на робочі місця.

Сучасна інфраструктура кабельних мереж та телефонного зв'язку

Для забезпечення комунікацій і обміну даними в приміщенні школи передбачено під'єднання до оптоволоконних міських магістралей, які надають високошвидкісний вихід до інтернету. Внутрішні мережі базуються на застосуванні уніфікованої кабельної системи (структурована мережа) з використанням сучасних мідних патч - кордів (категорії 5e/6). Телефонні лінії в офісних та службових кімнатах впроваджуються через IP - телефонію. Додатково проєктом заплановано створення безперервної бездротової мережі (Wi - Fi) у класах та зонах загального користування.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Автоматизація та централізоване управління будівлею (BMS)

Ключові інженерні системи будівлі (обігрів, повітрообмін, охолодження, освітлювальні прилади) об'єднано в централізовану платформу керування (BMS). Контроль та коригування параметрів роботи здійснюється з єдиного диспетчерського пульта.

Автоматичні механізми (через локальні модулі та сенсори) забезпечують постійне підтримання необхідних характеристик мікроклімату (температурний режим, вологість, вміст вуглекислого газу) окремо у кожному приміщенні чи зоні. Такий підхід дозволяє регулювати показники залежно від погодних умов та потреб окремих ділянок, що підвищує комфорт для людей та знижує витрати енергоносіїв період, коли приміщення пустують.

1.9. Техніко - економічні показники.

Кількість учнів 990 осіб.

Будівельний загальний об'єм будівлі 61400 м³

Об'єм спорудження на одного школяра 317 кубічних метрів.

Площа, яку займає споруда на ділянці, 5220 квадратних метрів.

Загальна площа приміщень, що використовуються, становить 3850 квадратних метрів.

Функціональна площа, що безпосередньо використовується для освітнього процесу, 3234 квадратних метри.

Коефіцієнт K1 дорівнює 0,84.

Коефіцієнт K2 становить 19,0.

1.10. Заходи з протипожежної безпеки.

Навчальний заклад належить до першого рівня вогнетривкості. Усі елементи конструкції (стіни, що тримають навантаження, плити перекриття, опори, сходи) відповідають вимогам сучасних нормативних документів (ДБН

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

В.1.1 - 7:2016) стосовно класів стійкості до вогню та запобігання поширенню полум'я.

Виведення людей: Для евакуації зі споруди використовуються п'ять захищених сходових маршів (категорії СК1), обладнаних виходами прямо на вулицю або через хол. Для глядачів, які перебувають у місцях великого скупчення (актовий зал, глядацькі місця спортзалу), передбачено щонайменше два окремі евакуаційні виходи на кожную зону, відповідно до підрахунків необхідного часу для залишення приміщення.

Оздоблення інтер'єру: Для обробки стін, стель і підлоги на маршрутах евакуації (коридори, вестибюлі, сходові клітки) застосовуються виключно матеріали, які не підтримують горіння (НГ) або мають низьку горючість (клас Г1), що допущені для використання в освітніх установах. Заборонено використовувати легкозаймисті матеріали на евакуаційних шляхах.

Вогнестійкі бар'єри та доступи на дах: Двері, які ведуть до зон підвищеної пожежної небезпеки, технічних приміщень та сховищ (електрощитові, венткамери, архіви), є протипожежними з показником вогнестійкості не менше EI 45 (або EI 60, якщо це визначено розрахунками). Потрапляння на покрівлю здійснюється зі сходових кліток через спеціальні надбудови з вогнестійкими дверима або через люки, що відповідають нормам (не менше 0,6x0,8 м), із використанням закріплених металевих драбин.

Водопровід для гасіння пожежі: Усередині блоків будівлі (зокрема біля актового та спортивного залів) встановлено комплекти внутрішніх пожежних кранів. Вони розташовані в металевих шафах на шляхах евакуації (поруч із входами до залів, біля сцени, на сходових майданчиках), щоб радіус дії компактного струменя гарантовано покривав будь-яку точку приміщення.

Обладнання протипожежного захисту: Відповідно до ДБН В.2.5 - 56:2014, будівля школи повністю оснащується автоматичною пожежною сигналізацією (АПС), сигнали з якої передаються на центральний пульт спостереження, а також системою оповіщення про пожежу.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						25
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2 РОЗРАХУНКОВО - КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.

2.1. Розрахунок покриття спортивного залу.

Конструкції покриття спортивного залу

Для перекриття спортивної зали школи використано довгомірні залізобетонні великорозмірні складчасті панелі типу КСО, що встановлюються «на проліт». Це дає змогу уникнути застосування типових збірних елементів, як - окремі кроквяні ферми та плити покриття, суттєво зменшуючи витрати матеріалів і загальну вагу конструкції.

Розробкою конструкції оболонки та технології її виробництва займався Державний науково - дослідний інститут будівельних конструкцій (НДІБК). Габарити опалубки для однієї великорозмірної оболонки КСО складають 3 на 24 метри.

У центральних оболонках покриття (між осями 23 27) запроектовано встановлення zenітних ліхтарів, що мають розміри 1,5 x 1,8 метра у просвіті. Це необхідно для досягнення нормативного рівня природного освітлення у спортивному залі.

Великорозмірні складчасті оболонки забезпечують потрібну просторову жорсткість і стійкість покриття на всю ширину температурного блоку. Це реалізується через приварювання опорних закладних деталей оболонок до відповідних деталей поздовжніх несучих елементів (балок чи стін) із наступним обов'язковим антикорозійним захистом зварних швів, які потім замоноличують дрібнозернистим бетоном класу не нижче С16/20.

Як поздовжні конструкції з кроком колон 6 метрів передбачено використання нерозрізних балок прямокутного перерізу.

Великорозмірна складчаста оболонка складається з двох залізобетонних попередньо напружених арок - діафрагм із підвісками, з єднаних угорі складчастою полицею та торцевими ребрами. Товщина полиці становить 30 мм. Стояки мають переріз 110×160 мм, а висота перерізу верхнього поясу змінюється від 400 мм у середині до 500 мм на торцях.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Використано бетон класу С32/40 (нормативна призматична міцність $R_{bn} = 29,0$ МПа, розрахункова $R_b = 22,0$ МПа, коефіцієнт умов роботи $\gamma_{b2} = 0,9$, нормативний опір розтягу $R_{btn} = 2,1$ МПа, розрахунковий $R_{bt} = 1,4$ МПа, початковий модуль пружності $E_b = 36000$ МПа). Напружувана арматура належить до класу Ат - V (A800), а звичайна до класів A400 та Вр - I (B500). На відстані 700 мм від торців на напружувану арматуру навивають спіралі, що покращує умови її анкерування.

Захисний шар бетону полиці має товщину 10 мм. Попереднє напруження арматури здійснюється електротермічним методом із натягом на упори.

Статичний аналіз та робоче армування великогабаритної оболонки здійснено з використанням сучасного програмного забезпечення ЛІРА v. 5.03, що базується на методі скінченних елементів у рамках лінійної постановки задачі. Нижче представлено розрахункову модель та отримані результати.

Визначення навантажень на дах спортивної зали:

Табл. 2.1 - Збір навантажень на дах спортивної зали

Навантаження	Нормативне навантаження, кПа	f	Розрахункове навантаження, кПа
Сталий:			
Рулонне покриття товщиною 15 мм щільність 600 кг/м³	0,09	1,2	0,11
Вирівнювальний шар із цементно - піщаної суміші товщиною 15 мм =1800 кг/м³	0,27	1,2	0,32
Сучасний теплоізоляційний матеріал товщиною 170 мм =100кг/м³	0,17	1,2	0,20
Пароізоляція - один шар руберойду t=5мм =600 кг/м³	0,03	1,2	0,04
РАЗОМ	0,56		0,67
Тимчасова:			
Снігове навантаження (3 район)	0,7	1,4	0,98
у тому числі тривала	0,2	1,4	0,28
короткочасна	0,5	1,4	0,70
Повне навантаження	1,06		1,37

Типи навантажень реалізуються у трьох окремих варіантах завантаження:

Перше постійний вплив від власної маси та маси покриття;

Друге тимчасовий сніговий вплив, рівномірно розподілений по поверхні конструкції;

Третє тимчасовий сніговий вплив за умови нерівномірного розташування снігу на полиці оболонки.

Спирання оболонки КСО змодельоване як шарнірне в чотирьох точках.

Жорсткості елементів встановлені відповідно до реальних параметрів опалубки та властивостей сучасних матеріалів.

Укріплення виконується з використанням програмного забезпечення ЛПРА на основі комбінацій навантажень, розрахованих відповідно до актуальних нормативів.

Створення оболонок КСО відбувається за допомогою стендової технології із застосуванням сталевих форм (стенд - камера). Бетонування оболонок виконується за один цикл. Для покращення укладання бетону в стійки доцільно використовувати пластифікатори, як - от СДБ або УПБ, у дозі 0,5% від маси цементу. Черговість бетонування компонентів оболонки така: нижній пояс, стійки, верхній пояс, вузли опори та полиця.

Монтаж арматурних виробів і сіток здійснюється відповідно до проекту. Каркаси та сітки мають виготовлятися методом точкового зварювання. Заміна зазначеного контактного точкового зварювання на дугове не дозволяється.

Міцність бетону при відпуску встановлюється на рівні 70% від проектною марки виробу.

Розпалублення оболонки виконується в такому порядку: відкриття бортів форми, поступове зняття натягу, виймання виробу з форми за допомогою крана та траверс, закріплених за чотири петлі.

Відхилення опалубних габаритів конструкцій від проектних має бути

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						28
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

не більшим (у міліметрах):

- за довжиною 15
- за шириною полиці 5
- відхилення по глибині вертикального елемента полиці становить 3
- за показником висоти 5
- за товщиною захисного бетонного прошарку 3

Щодо робочих і допоміжних арматурних стрижнів, зміщення вмонтованих деталей допускається в таких межах:

- у межах площини полиці та вертикальних опор 3
- за межами площини полиці та опор як назовні, так і всередину 3.

Допустимі відхилення параметрів вирізів, отворів та їх центральних осей від проєктних значень не мають перевищувати 5 мм; на виробках не допускається наявність порожнин, вибоїн і сколів.

Перевірку якості завершених оболонок та їхнє приймання виконує відділ технічного контролю заводу - виробника. ВТК приймає продукцію поштучно. Приймання КСО базується на результатах таких видів контролю:

- геометричних габаритів та конфігурації;
- візуальних характеристик;
- місця монтажу вмонтованих елементів і товщини бетонного покриття;
- міцності та щільності бетонної маси.

Транспортування елементів слід виконувати поодинці за допомогою автотранспорту (не більше ніж один виріб по висоті).

Монтаж КСО (як на виробничому підприємстві, так і на об'єкті будівництва) відбувається в проєктному положенні; по висоті встановлюється не більше одного виробу. Підкладки розташовуються на відстані 150 200 мм від країв КСО довжиною 24 м.

Оскільки будівля школи належить до об'єктів з підвищеними вимогами безпеки (клас відповідальності СС2/СС3), використання великогабарит-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						29
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

них просторових конструкцій КСО для перекриття спортивної зали потребує обов'язкового моніторингу якості виробництва.

Дослідний зразок (або вироби, відібрані з партії) проходить обов'язкові польові тести на міцність, жорсткість і стійкість до утворення тріщин під дією контрольних навантажень. Випробування та аналіз результатів здійснюються згідно з нормами ДСТУ Б В.2.6 - 7 - 95 за процедурою та методикою, затвердженою Державним науково - дослідним інститутом будівельних конструкцій (НДІБК).

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						30
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.

3.1 Передумови для проведення будівельних робіт.

Запланована споруда навчального закладу буде зводитися в обласному центрі Чернігові.

Це місто характеризується наявністю індустріальних зон та розгалуженої економічної інфраструктури. Будівельний майданчик розташовується на території, що вже підготовлена для зведення школи та спортивних об'єктів. Забудова кварталу, де передбачається будівництво, включає житлові масиви та різноманітні громадські будівлі.

Шкільна будівля споруджується на ділянці, яка вже має існуючу інфраструктуру. Точне місцезнаходження проектного об'єкта відображено на генеральному плані будівельної ділянки, представленому в архітектурно - будівельному розділі дипломної роботи.

Основа споруди складається з піщано - глинистих несучих ґрунтів, при цьому підземні води не виявлені на глибині до 10 метрів.

Під час проведення земляних робіт застосовуються сучасні механізми: потужний бульдозер (130 к.с.) та пневмоколісний екскаватор із зворотною лопатою та ковшем об'ємом 1 кубічний метр. Монтаж конструкцій виконується за допомогою гусеничного крана МКГ - 40 БСО, а доставка елементів здійснюється автотранспортом.

Логістичні зв'язки та забезпечення будівництва необхідними інженерними мережами.

Зв'язок будівельної ділянки з дорожньою мережею загального користування забезпечується наявною автотрасою з асфальтобетонним покриттям. Для руху великогабаритної техніки та доступу до зон монтажу проектується тимчасові внутрішні дороги зі збірних бетонних плит на піщаній основі (або: із щебеневої суміші з прокладанням геотекстилю для уникнення просадок).

Під час виконання робіт тимчасове забезпечення будівельної ділянки електрикою та водою планується через діючі інженерні комунікації згідно з

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						31
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

технічними умовами, наданими організаціями - власниками мереж. Для опалення побутових приміщень робітників у холодну пору року використовується міська тепла мережа.

Постачання на об'єкт збірних залізобетонних виробів, бетону та інших матеріалів здійснюється місцевими підприємствами будівельної індустрії. Перевезення матеріалів відбувається автомобільним транспортом, причому довгомірні конструкції для покриття доставляються спеціалізованими панелевозами за попередньо узгодженим маршрутом. Відстань транспортування вантажів коливається від 5 до 20 км.

3.2. Розрахунок обсягів робіт.

Для формування переліку обчислення обсягів робіт за основними, допоміжними та транспортними операціями, що складають загальний будівельно - монтажний процес, застосовується специфікація елементів збірних конструкцій.

Основні операції: встановлення всіх конструктивних елементів будівлі; вирівнювання та фіксація цих частин; з'єднання закладних деталей та арматури за допомогою зварювання; герметизація стиків і швів.

Транспортні операції: прибуття та вивантаження збірних конструкцій на території будівельного майданчика.

Для зручності одразу складаємо відомість підрахунку обсягів робіт, а також калькуляцію трудових витрат та часу роботи техніки на всю споруду.

Таблиця 3.1. Перелік обчислення об'ємів виконаних завдань.

	Вид діяльності	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Підготовчий період		
2	Зрізання рослинного шару товщиною до 0,15 м бульдозером і переміщення на відстань до 50 м.	1000 м2	3,2
3	Попереднє вирівнювання території за	м3	180

	допомогою сучасного бульдозера		
4	Видобування ґрунту другої категорії зі котловану за допомогою екскаватора	100 м3	86,4
5	Розміщення забивних елементів за допомогою самохідного крана	100 штук	20,96
6	Транспортування паль до робочого майданчика копра автомобільним краном	100 штук	20,96
7	Занурення паль у вертикальному напрямку за допомогою універсального рейкового копра з дизельним молотом	шт	2096
8	Розвантаження опалубки та арматурних елементів для формування монолітних основ	100 т	3.8
9	Установка та вирівнювання металевого каркасу для суцільних основ	т	312
10	Монтаж та калібрування сучасної щитової опалубки монолітних фундаментів	м2	1218
11	Розміщення бетонної суміші у елементі споруди	куб. м	303,5
12	Обслуговування бетону після заливання	сотня квадратних метрів	8,1
13	Демонтаж та очищення опалубки	м2	312
14	Розвантаження керамічної цегли для зведення стін цокольного поверху	100 т	5,1
15	Зведення стін підземної частини до відмітки чистої підлоги першого поверху	кубічні метри	236
16	Обмазувальна гідроізоляція стін підвального приміщення	сотні квадратних метрів	7,2
17	Заповнення порожнин ґрунтом за допомогою бульдозера	100 кубічних метрів	4,7
18	Засипання пазух вручну	100 кубічних метрів	0,6
19	Послідовне утрамбовування	1000 м³	0,53
20	Установка стійок підземного поверху	штук	164
21	Герметизація з'єднань колон сучасними монолітними сумішами	один стик	164
22	Розвантаження бетонної композиції для формування бетонних покриттів цокольного поверху	100 тонн	4,3

23	Транспортування та розміщення бетонної маси на ділянці заливання	м3	224
24	Ізоляція стружкою	м3	430
25	Зволоження затверділого бетону за допомогою пожежного шлангу у два робочих періоди	Тисяча квадратних метрів	1
26	Видалення деревної стружки	Кубічні метри	430
27	Розвантаження драбини для цокольного приміщення	100 т	0,24
28	Установка драбини цокольного поверху	шт	12
29	Приварювання арматурних випусків	10 метрових зварних швів	0.70
30	Захист з'єднань від корозії	10 з'єднань	2.4
31	Бетонування місць з'єднання сходових маршів із плитами перекриття	1 стикове з'єднання	12
32	Розвантаження та транспортування до робочої зони сучасних керамічних блоків для зведення стін цокольного поверху	100 т	19,44
33	Розвантаження панелей перекриття цокольного поверху	100 т	2,05
34	Установка залізобетонних плит перекриття підвалу	шт	118
35	Герметизація стиків сучасними сумішами	1 з'єднання	118
36	Розвантаження сучасної опалубки та арматурних каркасів для балок та заливних сегментів перекриття цокольного поверху	100 т	0,27
37	Монтаж риштувань для підтримки опалубки	100 м	4,23
8	Укладання та вирівнювання арматурного каркаса	т	20,2
39	Встановлення та перевірка сучасної опалубки	м2	93
40	Заливка бетонного розчину у форму	м3	34
41	Обслуговування бетонної поверхні	100 м2	1,1
42	Демонтаж та очищення сучасної опалубної системи	м2	110
43	Розвантаження блоків та ізоляційних матеріалів для фасадних стін першого рівня	100 т	5,55
44	Монтаж зовнішніх стін першого поверху з встановленням термоізоляції	м3	314

45	Розвантаження драбин для першого рівня	100 т	0,72
46	Установка драбин першого рівня	шт	24
47	Процес з'єднання виходів стрижнів арматури	10 метрів зварювального шва	1
48	Захист з'єднань від корозійних впливів	10 місць з'єднання	4,8
49	Бетонування місць з'єднання сходових маршів із плитами перекриття	1 стикове з'єднання	24
50	Розвантаження та транспортування до робочої зони сучасних стінових блоків для зведення перегородок першого поверху	100 т	19,44
51	Монтаж сучасних риштувань для підтримки опалубки	100 м	4,23
52	Розвантаження плит перекриття першого поверху	100 т	3,35
53	Укладання плит міжповерхового перекриття першого рівня	одиниця	296
54	Бетонування швів з'єднань	один вузол	296
55	Розвантаження сучасної інвентарної опалубки та композитної арматури для залізобетонних балок і частин перекриття першого рівня	100 т	0,35
56	Установка та вирівнювання арматурної конструкції	т	31,5
57	Встановлення та корекція сучасної опалубної системи	м2	111
58	Заливка бетонного розчину у форму	м3	42
59	Обслуговування бетонного покриття	100 м2	1,11
60	Демонтаж та санітарна обробка опалубки	м2	111
61	Розвантаження цегляних блоків та сучасного теплоізоляційного матеріалу для спорудження зовнішніх огорожувальних конструкцій другого рівня	100 т	5,55
62	Монтаж зовнішніх стінових панелей другого поверху з інтегрованою термоізоляцією	м3	314
63	Сучасний монтаж колон на встановлені нижче колони	одиниця	164
64	Бетонування з'єднань колон	один стик	164
65	Розвантаження сходів другого поверху	100 т	0,72

66	Встановлення сходових конструкцій другого поверху	шт	24
67	Приварювання виходів арматурних стрижнів	10 погонних метрів зварного шва	1
68	Захист з'єднань від корозії	10 з'єднань	4,8
69	Заповнення бетоном з'єднань сходових маршів із плитами перекриття	1 вузол	24
70	Розвантаження та транспортування до робочої зони керамічних блоків для зведення міжкімнатних стін другого поверху	100 тонн	19,44
71	Монтаж риштувань для підтримки опалубки	100 м	4,23
72	Розвантаження плит перекриття другого поверху	100 т	3,35
73	Укладання панелей перекриття для другого рівня	одиниця	296
74	Бетонування стиків	один шов	296
75	Розвантаження сучасної опалубки й арматурних елементів для залізобетонних ригелів і фрагментів перекриття другого рівня	100 т	0,35
76	Установка та регулювання арматурної сітки	т	31,5
77	Встановлення та корекція сучасної опалубної системи	м2	111
78	Заливка бетонного розчину в елемент споруди	м3	42
79	Догляд за бетонною сумішшю	100 квадратних метрів	1,11
80	Зняття та очищення сучасної опалубної системи	квадратний метр	111
81	Розвантаження блоків та теплоізоляційних матеріалів для опорних перегородок третього рівня	100 т	4,76
82	Монтаж опорних стін третього поверху із застосуванням сучасного утеплювача	м3	245
83	Розвантаження сходових маршів для третього рівня	100 тонн	0,36
84	Установка сходів третього поверху	штуки	12
85	Процес з'єднання арматурних випусків за допомогою зварювання	Десять метрів зварного шва	0,60
86	Нанесення антикорозійного покриття	Десять з'єд-	2,4

	на з'єднання	нань	
87	Бетонування з'єднань сходових маршів із плитами перекриття	один вузол	12
88	Розвантаження та транспортування до робочої зони керамічних блоків для зведення перегородок на третьому рівні	100 тонн	19,4
89	Розвантаження панелей перекриття на третьому рівні	100 т	2,05
90	Установка залізобетонних плит перек- риття третього поверху	шт	118
91	Заповнення швів бетонною сумішшю	1 з'єднання	118
92	Розвантаження сучасної опалубки та сталеві арматури для монолітних ба- лок та фрагментів перекриття третього рівня	100 метрич- них тонн	0,27
93	Монтаж риштувань під формувальну конструкцію	100 м	4,23
94	Складання та перевірка армованого ка- ркаса	т	20,2
95	Збирання та вирівнювання сучасної опалубки	м2	93
96	Вкладання бетонної суміші в елемент споруди	м3	34
97	Догляд за бетоном	100 м2	1,1
98	Розпалубка та очищення опалубки	м2	110
99	Розвантаження блоків та ізоляційного матеріалу для фасадних стін четвертого рівня	100 т	2,76
100	Монтаж зовнішніх стін четвертого по- верху з теплоізоляцією	м3	135
101	Встановлення колон на колони нижньо- го рівня	шт	90
102	Бетонування з'єднань колон	1 стик	90
103	Розвантаження сходового маршу для четвертого поверху	100 тонн	0,24
104	Установка сходової конструкції четвер- того поверху	шт	8
105	З'єднання арматурних випусків зварю- ванням	10 метрів зва- рного шва	0,50
106	Захист з'єднань від корозії	10 з'єднань	1,6
107	Бетонування стикових з'єднань сходів із плитами перекриття	1 з'єднання	8
108	Розвантаження та транспортування до	100 метрич-	9,44

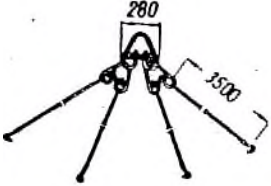
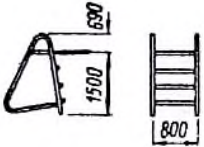
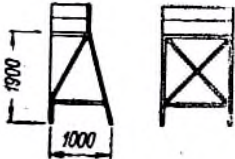
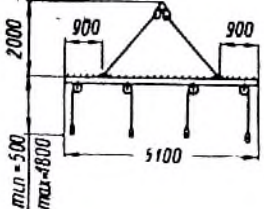
	робочої зони цегли для зведення перегородок на четвертому поверсі	них тонн	
109	Розвантаження панелей перекриття четвертого рівня	100 метричних тонн	1,05
110	Установка плит перекриття четвертого поверху	одиниці виміру	76
111	Герметизація стиків бетонуванням	1 з'єднання	76
112	Розвантаження сучасної опалубки та арматурних каркасів для балок і суцільних зон перекриття четвертого рівня	100 тон	0,012
113	Встановлення лісових конструкцій для підтримки опалубки	100 метрів	2,3
114	Збирання та перевірка арматурного скелета	т	11
115	Монтаж та вирівнювання сучасної опалубки	м2	36
116	Подача та розподіл бетонної суміші в конструктивний елемент	кубічний метр	10,2
117	Обслуговування бетонної суміші	100 квадратних метрів	0,36
118	Видалення та очищення бетонної форми	кв.м	36
119	Розвантаження великопрогонових панелей даху	100 т	1,9
120	Установка великопрогонових панелей даху	одиниці виміру	24
121	Заповнення швів бетонною сумішшю	1 стик	24
122	Монтаж клейової пароізоляційної мембрани	100 м2	12,4
123	Монтаж теплової ізоляції даху із сучасних мінераловатних плит	100 м2	12,4
124	Монтаж полімерної мембрани	100 м ²	12,4
125	Виконання цементно - піщаної стяжки	100 м ²	12,4
126	Розвантаження та транспортування до місця монтажу балок і решетування	100 т	0,33
127	Монтаж кроквяних систем	м	254
128	Розвантаження сучасної покрівельної сталі для настилу даху	100 т	0,12
129	Монтаж покрівельного покриття	м ²	1320
130	Розвантаження сировини для монтажу захисної системи даху	100 т	0,005
131	Монтаж захисної системи покрівлі	м	218
132	Зведення внутрішніх стін цокольного поверху	м3	185

133	Зведення перегородок на першому рівні	м3	246
134	Зведення внутрішніх стін другого рівня	м3	246
135	Монтаж перегородок третього поверху	м3	246
136	Зведення міжкімнатних стін четвертого поверху	м³	117
137	Розвантаження сучасних металопластикових віконних конструкцій	100 т	0,05
138	Монтаж сучасних віконних конструкцій	100 квадратних метрів	8,7
139	Розвантаження дверей	100 тонн	0,16
140	Встановлення сучасних дверних конструкцій	одиниця	380
141	Розвантаження металевих каркасів та форм для монолітних сходів на центральному вході	100 тонн	0,034
142	Монтаж і перевірка арматурних елементів	т	3
143	Встановлення та вирівнювання сучасної опалубки	м2	24
144	Розвантаження бетонної маси	100 т	0,32
145	Укладання розчину бетону в спорудження	м3	13
146	Обслуговування бетонної поверхні	100 м2	0,15
147	Зняття та очищення сучасної опалубки	м2	24
148	Встановлення навісів над дверима	одиниця	2
149	Обробка фундаментальної частини споруди гранітним каменем	квадратний метр	172
150	Підготовка основи для нанесення штукатурки	м2	1840
151	Декоративне вдосконалене оштукатурювання фасадів споруди	100 м2	18,4
152	Очищення зовнішніх стін під фарбування	100 м2	18,4
153	Розшивка тріщин із підмазуванням	100 м2	18,4
154	Полірування зашпакльованих ділянок	100 м²	18,4
155	Нанесення шпаклівки	100 м²	18,4
156	Обробка поверхонь після нанесення шпаклівки	100 квадратних метрів	18,4
157	Нанесення ґрунтовки	100 квадратних метрів	18,4
158	Нанесення фарби валиком, перший шар	100 квадрат-	18,4

		них метрів	
159	Нанесення фарби валиком, другий шар	100 квадрат- них метрів	18,4
160	Облицювальне покриття з граніту для сходів центрального входу та підлоги в зоні вестибюлю	м2	74
161	Попередня обробка поверхні перед на- несенням штукатурного шару	м2	7840
162	Удосконалене оздоблення внутрішніх стін споруди сучасним штукатурним складом	100 м2	78,4
163	Підготовка поверхонь стін у коридорах та підсобних кімнатах до нанесення ла- кофарбового покриття	100 м2	26,8
164	Заповнення дефектів з наступним вирі- внюванням	100 м ²	26,8
165	Обробка поверхні після вирівнювання	100 м ²	26,8
166	Нанесення вирівнюючого складу	100 м ²	26,8
167	Зачищення вирівняних покриттів	100 м ²	26,8
168	Нанесення ґрунтовки	100 м ²	26,8
169	Перше фарбування валиком	100 м ²	26,8
170	Нанесення фарби валиком, другий шар	100 м ²	26,8
171	Підготовка поверхні до поклейки шпа- лер	100 м ²	51,6
172	Нанесення полімерної ґрунтовки за до- помогою валика	100 м ²	51,6
173	Замазування дефектів та заглиблень	100 м ²	51,6
174	Очищення та знепилення	100 м2	51,6
175	Нанесення клейового складу на поверх- ні стін	100 м2	51,6
176	Нанесення адгезивного матеріалу на паперову основу та наклеювання цього матеріалу на основу	100 м2	51,6
177	Розподіл клейкої суміші по поверхні шпалерних листів	100 м2	51,6
178	Обклеювання	100 м ²	51,6
179	Оздоблення глазурованою плиткою у ванних кімнатах	м ²	672
180	Укладання мозаїчних покриттів для пі- длоги з використанням мармурової крихти	м2	720
181	Монтаж цементно - піщаної стяжки як основи для настилення лінолеуму	100 м2	38,8
182	Монтаж покриття для підлоги з ліноле-	м2	3880

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Табл. 3.3 Інструменти для монтажу

	Назва	Тип	Кількість, штук	Схематичне зображення
1	2	3	4	5
1	Чотиригілковий строп	4СК - Q/L	1	
2	Стрем'янка або сходи - майданчик	- Для сходів - майданчиків: Інвентарні пересувні сходи - майданчики (типу СМП або ШМ драбина - поміст) згідно з ДСТУ Б В.2.8 - 44:2011 - Для стрем'янок: Інвентарна промислова алюмінієва драбина - стрем'янка, що відповідає ДСТУ EN 131 - 2:2019	4	
3	Мобільна платформа	Модель ПМ - 2,0 (або аналог СМП) ДСТУ Б В.2.8 - 44:2011	2	
4	Просторова рамна вантажопідйомна траверса	Модель ТП - 12,0 / схема ПВР Стандарт ДСТУ EN 13155:2018	один	
п'ять	Телескопічні опори	Норматив ДСТУ Б В.2.8 - 45:2011	сорок	відсутній

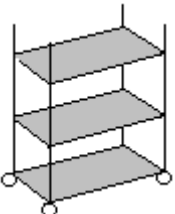
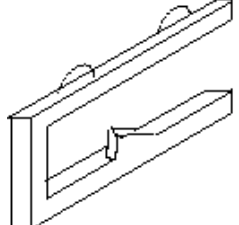
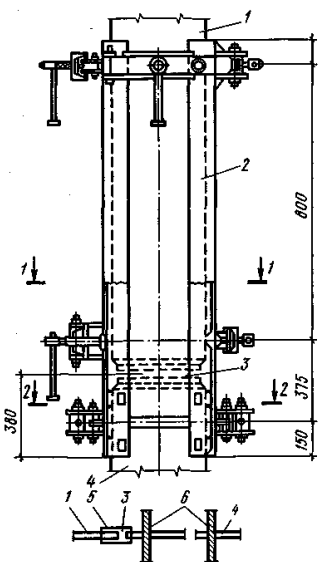
6	Сучасні металеві трубчасті конструкції для будівельних лісів	Модель ЛРСП - 40 (або аналог типу РСПБ - 40) ДСТУ Б В.2.8 - 45:2011	Визначається шляхом обчислень	
7	Вильчастий захоплювач	EN 13155:2018 (ДСТУ)	1	
8	Одиничний провід	-	Відповідно до обчислень	

Табл.3.4 - Перелік використаних ресурсів.

	Перелік завдань	Матеріали для виконання	Обсяг	Обсяг на одиницю	Загальний обсяг на об'єкт
1	2	3	4	5	6
1	Монтаж балок вагою до 0,7 т	суміш для кладки	464 одиниці	0,052 куб. м	двадцять кубічних метрів
дв а	Залізобетонні панелі для перекриттів і покриттів, площа яких не переви-	цементний розчин лакофарбові матеріали	дев'ятсот дванадцять штук	0,186 кубічних метри 0,106 кілограм	45,57 м ³ 26 кг

	щує 20 квадратних метрів				
3	Монтаж стін із сучасних теплоізоляційних блоків	керамічний блок клеювий склад	4187 м³	815,6 шт. 0,37 м³	2 325 439 шт. 1 549 м³
4	Монтаж трубчатих риштувань зі сталі, висотою до 5 метрів	панельний настил елементи зі сталі дерев'яні матеріали кріпильні елементи завдовжки 100 міліметрів	двадцять чотири квадратних метри	сорок три квадратних метри одна тисяча сімсот двадцять сім кілограмів нуль цілих дев'яносто вісім сотих кубічних метрів дві цілих дев'яносто п'ять сотих кілограма	одна тисяча тридцять два квадратних метри сорок одна тисяча чотириста сорок вісім кілограмів 23,5 м³ 70,8 кг
5	Монтаж віконних конструкцій у кладці з цегли	віконні блоки пиломатеріали товщиною 25 - 32 мм кріпильні шпильки утеплювальний льон	870 квадратних метрів	один квадратний метр 0,0008 метри кубічні 0,112 кілограмів 1,31 кілограмів	863 квадратних метри 0,69 метри кубічні 96,6 кілограмів 1130 кг
6	Монтаж дверей з площею не більше 5 квадратних метрів	дверні конструкції дерев'яні плити товщиною 2.5 - 3.2 см утеплювач кріпильні елементи	1248 м²	1 квадратний метр 0,0008 кубічних метри 1,31 кілограма 0,0156 кілограма	1248 квадратних метрів 1 кубічний метр 1634 кілограми 19,5 кілограма
7	Облаштування	цементобетон з	720 кв. м	0,1325	63,6 куб. м

	покриттів з мармурової крихти на бетонній основі	наповнювачем суміш для затирки		куб. м 0,0152 куб. м	7,3 кубічних метри
8	Теплоізоляція за допомогою жорстких мінераловатних плит	панелі	1240 квадратних метрів	0,051 кубічних метри	53,04 кубічних метри
9	Монтаж пароізоляційного шару в два рівні	сучасний рулонний гідроізоляційний матеріал на основі склотканини полімерно - бітумна емульсія	1240 м2	112,5 м2 49 кг	1170 м2 509,6 кг
10	Декоративне оштукатурення стін	розчин вапняний розчин цементно - вапняний	7742 м2	0,018 м3 0,003 м3	139,4 м3 23,23 м3
11	Олійне фарбування стін	крейда клей	7742 м2	20,3 кг 0,22 кг	15,71 кг 0,17 кг
12	Олійне фарбування дверних прорізів	крейда клей	240 м2	15,7 кг 0,19 кг	37,7 кг 0,46 кг

Разом:

бетон 199,6 м3 вапно 53,42 кг

розчин 1738,9 м3 клей 0,63 кг

лаки, фарби 26 кг руберойд - 1170 м2

дошки 5,09 м2 мастика бітумна 509,6 кг

сучасні кріпильні вироби 102,77 кг, OSB - плити 23,5 м3

блоки з газобетону - 2325439 шт., утеплювач з мінеральної вати 1634

кг

сталеві профілі - 41448 кг, металопластикові двері - 1248 м2

склопакети - 863 м2, панельний настил - 1032 м2

3.3. Визначення характеристик підйомного обладнання.

Підбір підйомних механізмів.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для проведення будівельно - монтажних операцій обирається кран з урахуванням таких параметрів: $Q_{\max}$ найбільша вага елемента, що монтується; габаритні розміри споруди в горизонтальній та вертикальній площинах.

Для крана на пневматичному ходу:

$$l_{kr} = ((a + a_1 + a_2)(H_p - h_{ш}) / (h_{п} + h_{гр})) + a_3; \text{ де}$$

a дистанція від найдальшої точки споруди до осі стріли кранового механізму;

a_1 половина габариту конструкції;

a_2 половина ширини стрілового елемента;

a_3 проміжок від центральної осі крана до точки обертання стріли (1,5 м);

H_p висота верхньої частини стріли;

$h_{ш}$ дистанція від поверхні розташування крана до осі повороту стріли (1,5 м);

$h_{п}$ висота поліспастової системи;

$h_{гр}$ висота розташування вантажозахоплювального засобу.

$$l_{kr} = ((6,0 + 0,5 + 0,25) + (22 - 1,5) / 3 + 3,5) + 1,5 = 11,8 \text{ м}$$

Обчислюємо протяжність стріли:

$$L_{\min} = ((l_{kr} - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2) = ((11,8 - 1,5)^2 + (22 - 1,5)^2) = 24,7 \text{ м}$$

На основі цих характеристик обираємо крани:

1. Гусеничний кран із баштово - стріловим оснащенням МКГ 40 БСО:

- здатність підіймати вантаж із основною стрілою 40 т;
- довжина головної стріли 35,8 м;
- Максимальна відстань від осі обертання крана до гака становить

20,8 метра;

- Загальна вага конструкції складає 38,8 тонни;
- Ціна однієї машино - зміни дорівнює 49,4 рубля.

2. Сучасний автомобільний кран моделі КС - 6973:

- Здатність піднімати вантажі до 50 тонн при використанні основної стріли та роботі на виносних опорах;

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- Протяжність головної стріли становить 31 метр;
- Довжина стріли з подовжувачем сягає 46 метрів;
- Максимальний виліт стріли дорівнює 26 метрам;
- загальна вага становить 37,11 тонни;
- ціна машинної зміни дорівнює 56,3 гривні.

Зіставлення підіймальних механізмів.

Обсяг питомих капітальних інвестицій:

$K_{\text{пит}} = C_{\text{i.ptзм}} / \text{Пн.змТрік}$; де

$C_{\text{i.p}}$ інвентарна розрахункова ціна підіймального пристрою, грн.;

$t_{\text{зм}}$ кількість годин експлуатації підіймального пристрою за зміну;

Пн.зм нормативна експлуатаційна продуктивність підіймального пристрою за зміну;

Нормативна кількість робочих циклів крана за рік визначається за стандартною методикою.

Для крана КС - 6973: питомий коефіцієнт = $626006 / (12,51 * 1560) = 19,25$, де

$P_{\text{зм}} = 525,51 / 42 = 12,51$

Для крана МКГ - 40 БСО: питомий коефіцієнт = $610006 / (13,14 * 1560) = 17,86$, де

$P_{\text{см}} = 525,51 / 40 = 13,14$

Експлуатаційна вартість крана в межах технологічного потоку:

$C_e = 1,08 * (C_{\text{маш/зм}} + 1,5 \Sigma Z_{\text{ср}}) / \text{Пн.зм.}$; де

$\Sigma Z_{\text{ср}}$ середній заробіток робітників за одну зміну, грош. од.

Поточна вартість експлуатації підйомного крану, виражена в рублях.

Для моделі КС - 6973: $C_e = 1,08 * (56,3 + 1,5 * 38,4) / 12,51 = 9,83$ руб.

Для моделі МКГ - 40 БСО: $C_e = 1,08 * (49,4 + 1,5 * 38,4) / 13,14 = 8,79$ руб.

Відносна ефективність роботи кранів:

$\text{Віднос.еф.} = C_e + E * K_{\text{пит.}}$, де

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Се це вартість встановлення однієї тонни конструкцій у гривнях за тонну;

Е стандартний коефіцієнт ефективності нарахувань (складає 0,15).

Для моделі КС - 6973: Віднос.еф. = $9,83 + 0,15 \times 19,25 = 12,73$ грн.

Для крана МКГ - 40 БСО: змінна вартість становить $8,79 + 0,1517,86 = 11,47$ грн.

З огляду на всі переваги та недоліки, обираємо гусеничний кран із баштово - стріловим оснащенням моделі МКГ 40 БСО

Визначення технологій для здійснення монтажних операцій

Використовувані способи зведення будівельних елементів, розташування робочих зон і технологічна черговість операцій мають чітко узгоджуватися з нормами ДБН А.3.2 - 2:2019 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» та НПАОП 0.00 - 1.15 - 07 «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті».

Особливу увагу варто приділити безпеці при стропуванні, підніманні та тимчасовому закріпленні великогабаритних покрівельних конструкцій (оболонок КСО), а також облаштуванню безпечних переходів і риштувань для монтажників та зварників.

Безперервність процесів, можливість суміщення в часі (одночасне виконання) будівельно - монтажних та інших операцій; ефективність техніко - економічних показників (тривалість робіт, вартість будівельно - монтажних заходів, трудомісткість при забезпеченні якості); гарантування безпеки під час проведення будівельно - монтажних робіт.

Табл. 3.5 - Машини, обладнання, механізований інструмент та інвентар

п/п	Назва	1.Вид	Мо-дель	Кількість	Технічні характеристики
1	2	3	4	5	6
1	Монтажний кран		МКГ - 40	1	Вантажопідйомність 40 т
2	Трансформатор	Зварювальн.	ТС - 500	1	500 А 300 А
ПЗШ 2219232 ПЗ					
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	Лист 48

			ТС - 300		
3	Комора для зберігання столярних матеріалів			2	
4	Сейф для зварювального обладнання			1	
5	Контейнер для зберігання цементу			1	
6	Місткість для алебастру			1	
7	Бак для теплоізоляційного матеріалу			5	
8	Ємність для будівельної суміші			2	
9	Прожекторна система (вежа для освітлення)			4	15 м
10	Ємність для оснащення металізації			1	
11	Ємність для монтажних компонентів			1	
12	Кабіна керівника			1	
13	Прожектор			4	350 Вт
14	Трьохполюсний рубильник			6	
15	Перетворювач напруги			1	
16	Підвісна платформа			1	
17	Бар'єр робочого простору			4	
18	Ящик для штукатурки			6	
19	Вилка для роз'єднання елементів			1	
20	Монтажний ре-				

	мін з карабіна-ми та гаками			8	
22	Мобільні збірні платформи для діяльності на висоті більше 2 метрів габаритами 1,5 на 1,5 метра			4	
23	Сучасне обладнання для заземлення			3	
24	Контейнер для доставки бетону об'ємом 1,6 кубічних метра, який можна використовувати повторно, має вагу 1,06 тонни.			1	
24	Глибинний вібратор з гнучким валом моделі ІВ - 112 загальною масою 34,5 кг та потужністю 0,55 кіловата.			1	
25	2.Водяний шланг для зволоження.			1	
26	3.Строп двогілковий			шт.	
27	Строп чотиригілковий			1	
28	Збірні плити 13м			Відповідно до обчислень	
29	Сучасний щит із засобами пожежогасіння			1	

30	Секції огорожі інвентарного типу завдовжки 3 метри			Згідно з розрахунком	
31	Підйомна конструкція МШТС 2А			1	

Таблиця 3.6 Стандартний набір оснащення для виконання арматурних операцій.

номер	Назва	Обсяг
1	2	3
1.	Молоток 800 г.	2 штуки
2.	Ковальська кувалда	1 штука
3.	Різець	1 штука
4.	Гайкові ключі	4 штуки
5.	Металева щітка	2 штуки
6.	Плаский терпуг	1 шт
7.	Схил	1 шт
8.	Сталевий метр	2 шт
9.	Металева рулетка	1 шт
10.	Будівельний рівень	1 шт
11.	Вимірювальний прилад	1 шт
12.	штангенциркуль	5 шт
13.	Затискний пристрій	2 шт
	струбцина	
	Ручний захоплювач	

Таблиця 3.7 Стандартний набір обладнання для бетонних робіт на чотирьох працівників.

Номер	Назва позиції	Обсяг
Один	Два	Три
Перша позиція	Автомобільний кран	1 штука
2.	Обертний бак об'ємом 1,5 м³	чотири штуки
	Внутрішній вібратор	п'ять штук

3.	Малопанельна опалубка	двісті двадцять
4.	Шафа для інструментів	квадратних метрів
5.	Шкребок	рів
6.	Мастерок	одна штука
7.	Гостроконечний молот	чотири штуки
8.	Слюсарний молоток	чотири штуки
9.	Лопатка для змішування розчину	дві штуки
10.	Маховий пензель	п'ять штук
11.	Металева щітка	5 одиниць
12.	Гостродзьобі інструменти	3 одиниці
13.	Рейка з плюмбулом	4 одиниці
14.	Будівельний рівень лазерного типу	3 одиниці
15.	Будівельний рівень лазерного типу	3 одиниці
16.	Мірна стрічка будівельна	3 одиниці

Підбір техніки для переміщення готових та складальних компонентів.

Рішення про вибір транспортних засобів ухвалюється на основі маси та габаритів вантажів, що переміщуються, а також згідно зі схемами доставки конструкцій від транспорту до монтажного майданчика.

Табл. 3.8 - Перелік обладнання, що потребує залучення.

	Назва елемента	Вага елемента, т	Модель та тип машини	Максимальне навантаження, т	Число компонентів, одиниць.		Показник експлуатації пересувних агрегатів
					сумарно	на одну одиницю техніки	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Збірні компоненти	менше 5	підйомний механізм МКГ - 40 БСО	до 40			

2	Балки над віконними отворами	0,19	Маз 504 А	14	464	70	0,95
	Платформи для сходів	1,35	Причіпний вантажний віз УПР 1214		48	8	0,77
3	Плити	3,22	Маз 501	12	912	3	0,81
	Панелі	1,65	напівпричіп		46	5	0,77
	Панелі	6,1	1 - КВІТ - 5		12	1	0,51
4	Сходові марші	1,23	Маз 504 А напівпричіп УПР 2207	12	48	4	0,41
5	Блоки газобетонні	3,24 (1 тис. штук в упаковці)	МАЗ 504 А напівпричіп УПР 2207	12	2326	3	0,81
6	Стовпчасті фундаменти	1,35	МАЗ 504 А напівпричіп УПР 2207	12	2096	8	0,9
7	колони	1,25	МАЗ 501 напівпричіп 1 - АПР - 5	12	418	9	0,93

Технологія будівельного процесу

1. Перед початком зведення наземних конструкцій будівлі необхідно виконати такі заходи:

- а) повністю закінчити всі роботи з підземною частиною споруди;
- б) забезпечити доставку на будмайданчик та налаштувати сучасний підйомний кран у робочий стан;

в) облаштувати сучасну систему освітлення для всього будівельного майданчика, включаючи шляхи пересування та робочі зони;

г) у робочій зоні бригади підготовлено й змонтовано інвентар, пристрої й засоби, що забезпечують безпечне виконання робіт;

д) здійснено отримання та доставку всіх необхідних будівельних матеріалів і виробів, зокрема сходових маршів та майданчиків;

е) отримано всю необхідну документацію для монтажу з транспортних засобів, включаючи графіки доставки та встановлення елементів;

ж) на території будівництва розташовано техніку, матеріали та підйомно - транспортне обладнання.

2. Зведення будівлі виконується поетажно.

На будівництво першого поверху відводиться 24 доби. Протягом цього періоду монтажна ланка працює на поверсі, після чого до роботи приєднуються інші ланки, які готують змонтовану ділянку до оздоблювальних робіт.

Монтаж колон виконується з використанням індивідуальних кондукторів. Після фіксації колони в проєктній позиції встановлюються сучасні інвентарні стійки, на які монтують плити перекриття, розміщують арматуру й сучасну опалубку для монолітних ригелів, після чого виконується бетонування. Кондуктори пересуваються вздовж лінії робіт. Піднімання колон здійснюється напівавтоматичним захватом вантажопідйомністю 6 т. Маса захвату становить 90 кг (ПК тресту Стальмонтаж).

Паралельно з монтажем колон виконується кладка зовнішніх стін.

При монтажі сучасних залізобетонних плит перекриття та покриття необхідно контролювати відповідність площі опорної поверхні та правильність спирання відповідно до проєктної документації. Ділянка встановлення плит має бути попередньо підготовлена та верифікована. Підйом плит здійснюється чотиригілковим стропом або П - подібною траверсою.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Сходові марші встановлюються за допомогою вилкового захвату, орієнтуючись на їхнє проектне положення. Слід контролювати коректне спирання маршів на опорні елементи згідно з проектом.

Заповнення швів між плитами перекриття та покриття здійснюється за допомогою розчинонасоса або пневмонагнітача.

Електродугове зварювання монтажних з'єднань повинно виконуватися фахівцем - зварювальником, який має допуск до виконання таких робіт.

Перед нанесенням зварних швів зони зварювання слід очистити від лакофарбових покриттів, корозії, окалини, мастил та забруднень. До початку зварювання необхідно перевірити точність складання стиків та якість прихвтки, а місця прихваток зачистити. Для зварювання стиків застосовуються електроди марок Е - 42 та Е - 42А. Зварні шви повинні мати рівномірну дрібночашуйчасту поверхню, без дефектів у вигляді напливів або переривань, із плавним переходом до основного металу. Наплавлений метал має бути суцільним по всій довжині, без тріщин та незаповнених кратерів.

3. Доставка матеріалів на робочу ділянку здійснюється за наступною схемою:

а) колони та плити перекриття розвантажуються самохідним краном безпосередньо на місцях їх подальшого використання, після чого тим самим краном проводиться їхній монтаж.

б) сходові площадки та марші із приоб'єктного складу.

Сучасні допоміжні матеріали, такі як ізоляція, будівельні суміші, готовий бетон, санітарно - технічне обладнання, зварювальні електроди та металеві пластини, доставляються на майданчик у спеціалізованих ящиках або контейнерах. Їх подача планується під час технологічних пауз у процесі зведення споруди.

Рівень якості при монтажі збірних залізобетонних елементів оцінюється за дотриманням нормованих відхилень від проектних параметрів, що регламентуються чинними будівельними стандартами та правилами.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Перелік монтажного оснащення, яке застосовується під час зведення об'єкта:

напівавтоматичний захоплювач вантажністю 6 тонн, власна маса якого становить 90 кг (розробка тресту «Стальмонтаж»);

вилкове захоплювальне пристосування для встановлення сходових маршів та майданчиків, розраховане на вантажність 5 тс;

чотиригілковий строп для підйому плит перекриття, що витримує навантаження до 5 тс;

знімні (інвентарні) опорні стійки;

траверса із вантажопідйомністю 12 тонн.

драбина або легкий переносний місток для виконання монтажних операцій;

пересувна платформа, призначена для електрозварювальників, фіксації затискачів та зняття стропів.

Способи та принципи трудової діяльності працівників.

1. Склад робочої групи за фахом та розподіл завдань між підгрупами показано у таблиці

Табл. 3.9. - Склад робочої групи за фахом

підгрупи	Склад підгрупи за фахом	Кількість людей	Список завдань
1 6	Оператор підйомного крана	1	Установка збірних бетонних елементів і доставка матеріалів до робочих зон
1	Монтажники	5	Установка армованих бетонних елементів
2	Зварювальники електричною дугою	2	Монтування залізобетонних конструкцій із тимчасовою фіксацією
3	Кам'яники	6	Зведення несучих стін та перегородок
4	Теслі	4	Монтаж сучасної опалубки для бетонування вузлів з'єднань, встановлення опалубки для залізобетонних елементів, фіксація дверей

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						56

5	Арматурники	2	Складання арматурних сіток
6	Монтажники бетону	2	Заповнення бетоном з'єднань елементів, герметизація швів та стикувань
7	Фахівці з опоряджувальних робіт	6	Облицювання ділянок стикування будівельних елементів сучасними штукатурними сумішами
8	Майстри з ізоляції	2	Нанесення герметизуючого матеріалу на стикові з'єднання

Порядок виконання основних робочих операцій необхідно виконувати згідно з таблицею 3.10.

п/п	Назва технологічного етапу	Хронологія виконання робочих етапів
1	Установка готових конструктивних елементів	Вибір елементів із транспортних засобів та їхнє транспортування на місце встановлення Підготовка фундаменту під конструкцію, яка встановлюється Розміщення конструкції з проведенням початкового коригування Фіксація на тимчасовій основі Очищення зварювальних зон у закладних деталях Фінальне перевіряння точності Фіксація збірних елементів на постійній основі
2	Герметизація стиків між елементами за допомогою сучасних сумішей	Монтаж інвентарної або незнімної опалубки Подача бетонної суміші в стикові зони Віброущільнення бетону вручну чи механізованим способом Зволоження та захист бетону в період твердіння Демонтаж опалубної системи

3. Організація виконання робіт. У складі бригади працюють 7 фахівців:

бригадир - монтажник 5 - го розряду (М1)

монтажник 4 - го розряду (М2)

монтажники з кваліфікацією зварювальника 4 - го розряду, 2 особи (М3, М4)

монтажник - стропальник 4 - го розряду (С)

електрозварники 4 - го розряду, 2 особи (М5, М6)

машиніст крана 5 - го розряду (К)

а) Процес встановлення колон починається з того, що фахівець із монтажу (С), розташований на транспортному засобі, який доставляє колони, використовує напіваавтоматичний пристрій для фіксації. Він дає вказівку оператору крана (К) натягнути троси, після чого перевіряє коректність позиції захоплення, опускається з автомобіля та дозволяє піднімання колони. Одночасно керівник бригади (М1) разом з іншим монтажником (М2) закріплюють та регулюють кондуктор. Кранівник переміщує колону до точки монтажу, припиняючи рух на рівні 20 - 30 см від основи. Керівник бригади (М1) та монтажник (М2) спрямовують колону до місця встановлення. Рух колони відбувається виключно за вказівкою керівника. Після підтвердження правильної позиції він дає команду оператору крана, який повільно опускає колону на підготовлене місце.

Після фіксації колони в кондукторі перевіряється точність її розташування. За сигналом керівника (М1) монтажники (М2, М3 та М4), упевнившись у стабільному закріпленні, знімають стропи. Робітники (М3 та М4), які мають кваліфікацію зварювальників, здійснюють приварювання колони. Під час підйому наступної колони стропувальник (С) готує її до роботи (усуває лід, сніг, забруднення, проводить візуальний огляд). Монтажники (М1 та М2) після зняття стропів облаштовують простір для нової колони.

б) Укладання плит перекриття здійснюється лише після встановлення інвентарних опор та змонтованих колон. Усі плити в комірці монтуються по черзі, після чого встановлюється опалубка та арматура для монолітних балок, а потім проводиться бетонування. Монтажники (М1 та М2) виконують нівелювання позначок. Далі вони приймають плиту та, забезпечуючи відповідність стиків, встановлюють її на опори та колони. Після цього двоє робітни-

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

ків (М3 та М4) одночасно з обох боків фіксують її за допомогою електрозварювання закладних деталей.

с) Монтаж платформ та сходових маршів відбувається з майданчика на об'єкті. Фахівець (С), закріпивши гаки чотирирів'язового стропа за монтажні петлі, дає сигнал машиністу піднімати елемент. Коли платформа вилучена з контейнера, монтажник (С) перевіряє надійність кріплення та дозволяє подальший підйом. Після досягнення висоти 20 - 30 см над рівнем монтажу двоє робітників (М1 та М2), стоячи на сходах, спрямовують її до місця встановлення. За командою керівника (М1) оператор опускає платформу, а керівник контролює правильність опори та горизонтальність. За потреби положення коригується сталевими підкладками. Двоє монтажників (М3 та М4) за допомогою шаблону перевіряють взаємне розташування платформ, після чого керівник (М1) дозволяє робітникам (М2, М3 та М4), що перебувають на платформі, зняти стропи.

Під час монтажу сходового маршу двоє робітників (М1 та М2) зі сходових майданчиків спрямовують підвішений за допомогою вилючного захоплення марш до точки встановлення. За вказівкою керівника його опускають на місце.

Потім керівник (М1) та монтажник (М2) оцінюють проміжки та коректність опори маршу на платформи. Якщо позиція не відповідає проєктній, робітники коригують її ломами. Далі монтажники (М3 та М4) фіксують елементи прихваткою, після чого робітники (М1 та М2) знімають стропи.

д) Обробка швів. Теслярі, бетонярі, штукатури та ізолювальники починають діяльність у різний час залежно від виду завдань. Двоє бетонярів заповнюють шви між конструкціями бетоном паралельно з монтажниками. Група ізолювальників виконує конопатку та герметизацію: один робітник закладає просоченою паклею щілини, інший готує герметик УТ - 35 порціями по 1 - 1,5 кг та наносить його пензлем на шви. Теслярі працюють одночасно з арматурниками, бетонярами та монтажниками.

4. Під час монтажних робіт необхідно дотримуватися норм безпеки згідно з ДБН А.3.2 - 2:2019 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення», а також нижченаведених загальних вимог:

а) всі підймальні та стропувальні механізми (кран, троси, захвати, ручні шліфувальні інструменти, інвентарні опори тощо) до початку використання, а також періодично під час роботи, зобов'язані проходити перевірку та тестування згідно з нормами державного нагляду за охороною праці;

б) у процесі встановлення будівельних елементів слід використовувати виключно стандартизоване монтажне обладнання;

в) збірка деталей дозволяється лише під наглядом керівника бригади або майстра.

Заходи безпеки під час виконання будівельно - монтажних операцій.

Робочі операції, пов'язані зі збиранням будівельних елементів, належать до найскладніших і найризикованіших, оскільки велика частина (до 80%) виконується на великій висоті, де неможливо ефективно застосовувати колективні засоби захисту від падіння.

Для підвищення рівня безпеки останніми роками впроваджуються більш сучасні способи монтажу будівельних елементів: потоковий, великоблочний, безвивірковальний, метод нарощування, обертання навколо шарніра повністю зібраних на землі конструкцій баштових об'єктів тощо.

Вибір стропувальних пристроїв, обладнання, вантажозахопних механізмів та пристосувань для піднімання будівельних елементів, їх вирівнювання та тимчасової фіксації має ключове значення для забезпечення безпеки монтажних робіт.

Відповідно до ДБН А.3.2 - 2:2019 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення», під час монтажу деяких великогабаритних елементів рекомендується використовувати спеціальні захвати, оснащені системами для дистанційного розстроплення; для підйому колон із консолями краще застосовувати балансирний захват, який дозволяє уникнути підняття монтажників на висоту. На майданчику (захваті), де проводяться мон-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

тажні роботи, забороняється виконувати інші операції та перебувати стороннім особам.

При спорудженні об'єктів та будівельних комплексів не дозволяється проводити діяльність, яка передбачає присутність працівників в одному блоці (захватці, зоні) на рівнях (ярусах), що розташовані під місцями, де здійснюється транспортування, монтаж та тимчасова фіксація складових частин сучасних збірних конструкцій чи технологічного обладнання.

Процес підйому та кріплення будівельних конструкцій і техніки має виконуватися за допомогою спеціалізованих пристроїв для захоплення вантажів. Ці пристрої повинні відповідати нормативним вимогам, установленим у ДБН А.3.2 - 2:2019. Крім того, коли відстань від рівня робочої поверхні до замка вантажозахопного пристрою становить більше ніж 2 метри, необхідно забезпечити можливість дистанційного відчеплення вантажу з місця виконання робіт.

Усі конструктивні елементи та технічне обладнання, розташовані згідно з проектом, слід фіксувати так, щоб гарантувати їхню стабільність та збереження заданої просторової форми.

Вивільнення від стропувальних пристроїв елементів конструкцій та устаткування, що вже знаходяться у проектному положенні, повинно здійснюватися лише після їх надійної фіксації як постійної, так і тимчасової. Забороняється пересувати змонтовані конструкції або обладнання після зняття стропів, за винятком ситуацій, які окремо обґрунтовані в проекті виконання робіт (ПВР).

Забороняється знаходження осіб на будівельних елементах або технічному оснащенні в процесі їх підймання чи транспортування.

Вибір способу організації будівельних робіт.

Організація будівельних процесів має гарантувати: раціональне, науково обґрунтоване розподілення інвестицій, розробку проектів і формування сучасної виробничо - технічної інфраструктури, визначення потреб у матеріалах та їх своєчасне постачання, впровадження передових на-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						61
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

укових підходів до зведення споруд, а також ефективне управління та оперативний контроль для отримання найкращих економічних показників.

У будівництві житлових і громадських об'єктів використовують три основні підходи до організації робіт: метод одночасного виконання, метод почергового виконання та метод потоково - паралельного виконання.

У разі застосування послідовного підходу кожен наступний етап, починаючи з фундаментної частини, розпочинається виключно після остаточного завершення попереднього етапу. Загальна тривалість зведення споруди T у місяцях визначається як:

$$T = \sum t_i,$$

де t_i час виконання кожного з етапів зведення об'єкта.

Рівень використання матеріально - технічних ресурсів у цьому випадку є найнижчим і дорівнює:

$$p = \frac{P}{T},$$

де P сукупні витрати на спорудження об'єкта.

Застосування послідовного методу спричиняє суттєве зростання тривалості будівельних робіт.

Паралельний метод передбачає, що загальний час будівництва відповідає тривалості зведення найдовшого з об'єктів:

$$T = t_{max}.$$

За такого підходу інтенсивність споживання ресурсів збільшується в i разів, і виникає необхідність одночасного зведення всіх об'єктів.

Сучасний потоково - суміщений підхід до організації будівельних робіт полягає в тому, що певна кількість операцій виконується через послідовне та безперервне здійснення однотипних процесів із оптимальним рівнем часового накладання (паралельного виконання) різнорідних видів діяльності.

Потоково - суміщений метод забезпечується завдяки:

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						62
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- поділу загального процесу зведення об'єкта на окремі періоди (етапи) будівництва: підземний, надземний та оздоблювальний;
- розподілу комплексів робіт між робітничими бригадами із закріпленням за ними конкретних ділянок;
- встановлення виробничого ритму через визначення однакової або кратної тривалості виконання кожного комплексу (циклу) робіт на окремому об'єкті;
- одночасного виконання різних комплексів робіт на об'єкті.

Рівень споживання ресурсів при цьому приймається відповідно до розрахунків (заданих значень). Для подальшої розробки обираємо потоково - суміщений метод організації будівництва як найбільш результативний. Отже, необхідно визначити послідовність робіт із зведення будівлі школи.

3.4. Календарний графік.

Перед початком головних робіт слід здійснити організаційну підготовку будівельного процесу згідно з поданими нижче інструкціями.

Підготовчий етап займає від 10 до 20 відсотків загального часу будівництва. До зовнішніх підготовчих заходів належать: прокладання під'їзних трас, ліній електромереж із трансформаторними пунктами, систем водозабезпечення з насосними станціями, каналізаційних трубопроводів із очисними об'єктами, споруд виробничої бази, а також засобів зв'язку для координації будівництва.

Підготовчі роботи на території майданчика включають: формування геодезичної розмічувальної основи та її затвердження, монтаж інженерних комунікацій і доріг, зведення тимчасових будівель і конструкцій, очищення ділянки для виконання будівельно - монтажних робіт (демонтаж старих споруд, вирівнювання території, засипка ям тощо), вертикальне планування, примусове осушення ґрунтових вод, перенесення наявних і прокладання но-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						63
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

вих інженерних мереж, облаштування постійних і тимчасових шляхів, встановлення інвентарних огорож із системою контролю доступу, розташування мобільних будівель виробничого, складського, допоміжного, санітарно - побутового та адміністративного призначення, організацію складських зон для матеріалів, конструкцій та обладнання, забезпечення зв'язком для оперативного управління роботами, оснащення майданчика протипожежним водопостачанням, інвентарем, освітленням і сигналізацією. У підготовчий період також зводяться або пристосовуються наявні постійні об'єкти для будівельних потреб.

Зведення об'єкта розпочинається з допоміжного етапу, який охоплює заходи, потрібні для підготовки майданчика до основних будівельних робіт.

Розрахунок обсягів виконується з використанням плану та перерізу будівлі; отримані дані представлені в таблиці.

На основі визначених обсягів обчислюються витрати праці та кількість змін роботи машин під час зведення будівлі. Результати подано в таблиці.

Після виїмки ґрунту та облаштування підземної секції розпочинається монтування конструкцій і цегляна кладка зовнішніх стін надземної частини. Усі наступні роботи виконуються потоковим способом, де за захватку береться один поверх. Відповідно до ДБН А.3.1 - 5:2016 «Організація будівельного виробництва», нормативний термін зведення школи такого обсягу становить 14 місяців, з яких 1 місяць припадає на підготовку. Фактична тривалість будівництва 275 днів. Скорочення строків досягнуто завдяки застосуванню потокової організації, яка дозволяє поєднувати будівельні процеси в часі. Після створення та розрахунку плану будується графік руху робітників.

У результаті побудови максимальна кількість працівників на графіку становила 15 осіб.

Обчислюється показник нерівномірності змін чисельності працівників

де

$$Q_{сер} = W / T_{крит}$$

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						64
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$Q_{\text{макс}} = 15 \text{ осіб}$

$Q_{\text{сер}}$ це середня кількість працівників

$Q_{\text{макс}}$ це найбільша кількість працівників згідно з графіком

W це загальна трудомісткість робіт, виражена в людино - днях відносно до графіка

T це тривалість критичного шляху, виражена в днях

де W сумарна трудомісткість виконання робіт у людино - днях відносно до календарного плану;

T тривалість критичного шляху у днях.

$Q_{\text{сер}} = 3782 / 275 = 12,75 \text{ особи.}$

$\alpha = 15 / 12,75 = 1,19$

Послідовність створення будівельного генерального плану.

Будівельний генеральний план формується за таким алгоритмом:

При розташуванні об'єктів будівельної інфраструктури на території майбутнього будівельного майданчика слід враховувати, що вона має займати якомога менше простору, проте забезпечувати всі необхідні умови для проведення будівельних робіт.

Визначаємо межі будівельної ділянки, наносимо наявні та заплановані споруди, автомобільні шляхи, проїзди, інженерні комунікації та мережі, прив'язуючи їх до червоних ліній забудови району в системі координат. Інженерні мережі позначаються спеціальними символами (діючі, заплановані, тимчасові тощо).

Встановлюється локація тимчасових конструкцій і споруд із їхнім орієнтуванням відносно червоних ліній.

У зонах підвищеної небезпеки від роботи кранів забороняється розміщувати тимчасові адміністративно - побутові приміщення та діючі об'єкти житлово - громадського призначення.

Розмічаються тимчасові огороження будівельного майданчика із вказівкою воріт, в'їздів та виїздів. На території будівництва мають бути

передбачені зони для відпочинку, стенди з протипожежним обладнанням тощо.

Ділянки для відкритого зберігання конструкцій і матеріалів розташовуються в робочій зоні монтажних кранів. Усі склади мають знаходитися на відстані не менше 0,5 м від краю доріг, а ширина складу визначається характеристиками вантажопідйомних механізмів.

Виконується обчислення санітарно - побутових та адміністративних приміщень.

Формується та остаточно оформлюється будівельний генеральний план.

Будівельний генеральний план це креслення запроектованого об'єкта, яке відображає розташування споруджуваної будівлі чи споруди, розстановку основних монтажних і вантажопідйомних механізмів, а також тимчасових будівель, конструкцій і установок.

На підставі технологічної схеми й даних про кількість і типи механізованих установок та будівельної техніки визначаються схеми їхнього розміщення й переміщення на території будівництва об'єкта, а також позначаються межі небезпечних зон.

Розташовують силові вузли електропостачання, склади, прив'язані до об'єкта, визначають під'їзні маршрути до споруди та майданчики для укрупненого складання.

Визначають категорії тимчасових проїздів, розробляють їхнє планування на території, вказують габарити, зони виїзду на будівельному майданчику та схеми транспортних потоків.

Розробляють тимчасові системи енергозабезпечення, водопостачання, каналізації, тепlopостачання та інші інженерні комунікації.

Визначають наявні капітальні об'єкти та запроектовані будівлі.

Зображують місця встановлення освітлювальних приладів для доріг (з інтервалом 40 - 50 м), прожекторів (з інтервалом 150 - 200 м) та пожежних гідрантів на водопровідній мережі (через кожні 50 - 100 м).

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Розраховують техніко - економічні параметри будівельного генплану: довжину та вартість внутрішньомайданчикових доріг та інженерних мереж; вартість допоміжних будівель та споруд, а також їх частку в загальній кошторисній вартості; витрати на експлуатацію допоміжних, побутових та обслуговуючих об'єктів, обладнання та установок; вартість будівельно - монтажних робіт та заходів з організації будівельного майданчика.

Правила, яких необхідно дотримуватися при розташуванні тимчасових будівель та споруд на території будівництва.

Тимчасові будівлі та споруди встановлюються на ділянках, які не призначені для постійного будівництва.

Управлінські офісні простори доцільно розташовувати якомога ближче до споруджуваного об'єкта, тоді як санітарно - побутові блоки варто розміщувати поблизу головного входу на територію, однак на відстані не менше 50 метрів від потенційних джерел забруднення повітря.

Приміщення для обігріву працівників повинні знаходитися на відстані не більше 150 метрів від робочих зон, їдальні до 500 метрів, медичний пункт до 800 метрів, а санітарні вузли до 100 метрів.

На території облаштовують зони для відпочинку, стенди з протипожежним обладнанням та інші необхідні елементи інфраструктури.

Склади, розташовані безпосередньо поблизу об'єкта, слід розміщувати таким чином, щоб вони не створювали перешкод для виконання будівельних операцій.

Тимчасові транспортні шляхи не варто прокладати надто близько до інженерних мереж. Стандартна ширина таких доріг становить 3,5 метра.

Визначення необхідної кількості тимчасових споруд та будівель.

Для формування будівельного генерального плану спочатку виконують такі підготовчі заходи:

- встановлюють потребу в санітарно - побутових, адміністративних і соціальних приміщеннях;

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						67
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Обчислюється необхідний обсяг складських територій для розміщення матеріалів та конструкцій просто неба.

Визначається обсяг споживання води для господарсько - побутових, технологічних цілей та гасіння пожеж.

Встановлюється потрібна потужність електричних мереж і проводиться добір трансформаторного обладнання.

3.3 Визначення потрібної площі для службових та побутових приміщень

Найбільша кількість будівельників на об'єкті за календарним планом складає 15 осіб. Робітники становлять 84% від загальної чисельності персоналу. Загальна кількість працівників: $(15 \times 100) / 84 = 18$ осіб; з них інженерно - технічні працівники (ІТП) 8%, тобто 2 особи, та службовці 1 особа.

Для обчислення площі санітарно - побутових та адміністративних приміщень на будівельному майданчику береться кількість робітників, що дорівнює 70% від їхньої загальної чисельності, а для ІТП та службовців 80%.

Кількість робітників: $15 \times 0,7 = 10,5$, приймаємо 11 осіб.

Кількість ІТП: $2 \times 0,8 = 1,6$ особи, приймаємо двох осіб.

Адміністративний персонал: $1 \times 0,8 = 0,8$ особи, фактично беремо одного працівника.

Необхідність у службових, санітарно - гігієнічних та допоміжних зонах.

Офіс для персоналу лінійної служби: 4 кв. м на працівника (всього 4 кв. м).

Кімната для загальних зборів: 0,75 кв. м на працівника (загалом 10,5 кв. м).

Диспетчерський пункт: 7 кв. м на працівника (всього 7 кв. м).

Будка для охорони: 3 кв. м на працівника (всього 3 кв. м).

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						68
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Роздягальня для всього персоналу: 0,5 0,6 кв. м на працівника (загалом 8,4 кв. м).

Душова кімната з тамбуром: 0,82 кв. м на працівника (всього 11,5 кв. м).

Раковина 0,6 м² на людину (8,4 м²)

Санвузол 0,07 0,14 м² на людину (2 м²)

Кімната для просушки одягу 0,2 м² на людину (2,8 м²)

Приміщення для обігріву 0,1 м² на людину (1,4 м²)

Кімната для прийому їжі 0,2 м² на людину (2,8 м²)

Медичний кабінет 7 м²

Кімната особистої гігієни для жінок 6 м²

Визначення необхідної кількості електроенергії.

Обчислення проводжу за такою формулою:

$$P_{тр} = (K_m P_m / \cos 1 + K_t P_t / \cos 2 + K_o.v. P_o.v. + K_o.n. P_o.n. + K_{св} P_{св})$$

Тут фактор втрат потужності в електричній системі

K коефіцієнт запиту або одночасного використання відповідних груп споживачів

P_м загальна номінальна потужність усіх електродвигунів, підключених до системи

P_т сумарна споживана потужність технологічних пристроїв

P_{о.в.} сумарна споживана потужність для внутрішнього освітлення

P_{о.н.} сумарна споживана потужність для зовнішнього освітлення P_{св} сумарна споживана потужність зварювального обладнання

Обчислення необхідної потужності трансформаторної підстанції виконується за наступною залежністю:

$N = P_{тр} / \eta$, де значення коефіцієнта корисної дії η знаходиться в межах від 0,9 до 0,95

Перелік споживачів електроенергії та їхні потужні характеристики:

Підвісна платформа з електричним приводом споживає 0,9 кВт

Електричний підйомник має потужність 3 кВт

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						69
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Бетонозмішувач об'ємом 250 літрів 5,5 кВт

Насос для подачі розчину продуктивністю 4 кубічних метри на годину
3 кВт

Обладнання для торкретування бетонної суміші з продуктивністю 4
кубічних метри на годину 3 кВт

Приблизна потужність, необхідна для освітлення:

Зведення сучасних конструктивних елементів і кладка блоків 3 Вт/м²

Основні маршрути руху людей і транспорту на відстані 1 км 5 кВт

Загальне освітлення території будівництва на 1 км 2,5 кВт

Освітлення для охорони на 1 км 1,5 кВт

Аварійне освітлення на 1 км 0,7 кВт

Освітлення всередині приміщень:

Офісні й санітарно - побутові кімнати 15 Вт на 1 м² площі, що освіт-
люється

Оздоблювальні роботи 15 Вт на 1 квадратний метр

Сантехніка 9 Вт/м²

cos1 та cos2 дорівнюють 0,5 та 0,75

Коефіцієнти запиту:

Для змішувачів розчину 0,5 0,75

Зварювальні апарати 0,45

Технологічні споживачі 0,3

Зовнішнє освітлення 1

Система внутрішнього освітлення 0,8

$P_{тр} = 1,1(0,6(3+3+3+0,9+5,5)/0,6+0,3(140+40)/0,6+5,045+0,826,44+$
 $+0,4552)=149,7=150$ (кВт)

$N=150/0,9=166$ (кВт)

Обчислення необхідного об'єму води

$Q=N_{буд}+N_{побут}+N_{протипож.}$

$N_{побут.}=N1A1Kч/n3600$ (л/с)

N1 - чисельність персоналу (14)

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

А1 об'єм води для санітарно - господарських потреб на одного працівника (25 літрів за наявності каналізації)

Кч коефіцієнт нерівномірності споживання води протягом години (3)

N тривалість зміни в годинах (8)

$N_{душ.} = aN_3 / n60$

a витрата води на одну людину для прийняття душу (30 літрів)

N₃ кількість осіб, які використовують душ (45 70%) (10)

n тривалість процедури в хвиликах (45)

$N_{пр} = NAKч / n3600$

N число користувачів

A обсяг споживання води

Кч показник нерівномірності погодинного споживання

Для екскаватора Кч дорівнює 1,1

Для зрошення, приготування будівельної суміші та бетону 1,5

Для автотранспортних засобів 1,5

Норми витрати води на виробничі цілі:

Екскаватор 10 15 літрів за машино - годину (120 літрів за зміну)

Приготування розчинів на 1 м³ суміші 200 300 літрів (300 л/зміну)

Зволоження цегляної кладки на 1000 цеглин 200 літрів (1200 л/зміну)

Штукатурні роботи на м² поверхні 7 8 літрів (630 л/зміну)

Фарбувальні роботи на м² поверхні 0,5 1 літр (95 л/зміну)

Для автомобільного крана 15 літрів (8 л/зміну)

Q_{пож} витрати води на гасіння пожежі:

Для об'єму споруди 5000 м³ витрати води на гасіння пожежі складають 25 л/с

Діаметр тимчасового водопроводу:

Діаметр обчислюю за формулою $D = (4Q_{розр} / (\pi V))$, де швидкість руху рідини приймається на рівні 0,9 м/с.

Витрата на господарсько - побутові потреби становить $14253 / 83600 = 0,07$ літра на секунду.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Витрата на душові установки дорівнює $3010 / 4560 = 0,2$ літра на секунду.

Витрата на виробничі потреби розраховується як $(120 \times 1,1 + 9400 \times 1,5 + 300 \times 1,5 + 1200 \times 1,5 + 630 \times 1,5 + 95 \times 1,5 + 8 \times 1,1) / 83600 = 0,61$ літра на секунду.

Загальна витрата води складає $0,07 + 0,2 + 0,61 + 225 = 50,88$ літра на секунду.

Необхідний діаметр труби становить $(4 \times 50,88 / (3,14 \times 0,9)) = 8,5$ сантиметра.

Обираю діаметр тимчасового водопроводу, що дорівнює 100 міліметрів.

Функціонування складського господарства на приоб'єктних майданчиках для короткотермінового зберігання матеріалів визначається типом, обсягом і технологіями зведення об'єктів, а також прийнятою системою постачання.

Процес розробки складських споруд виконується за таким алгоритмом:

Встановлюють обсяги необхідних запасів матеріалів, вибирають спосіб їх зберігання, обчислюють необхідні площі для кожного виду зберігання, визначають формат складу, здійснюють його розташування та прив'язку до будівельного майданчика, а також організовують розміщення елементів на складських зонах.

Визначення площ складських приміщень для зберігання матеріалів і конструкцій у відкритому режимі.

Таблиця 3.12 - Визначення площ складських приміщень

Матеріали та компоненти.	Одиниця виміру.	Необхідний обсяг, м³		Нормативний термін зберігання, діб	Обсяг резерву, кубічні метри	Територія складу, квадратні метри	
		загалом на об'єкт	щоденна			Норматив на одиницю	обчислена
Панелі перекриття та дахові плити	кубічні метри	928,8	36,4	3	109,2	2	218,4
Прольоти сходів та проміжні платформи	кубічні метри	41,2	8,2	3	24,6	2,5	61,8
Керамічний блок	кубічні метри	2326	72	3	216	2,5	540
Стовпи	кубічні метри	251,5	34,2	3	102,6	2	205,2

Визначення місця та узгодження позицій для кранів, що використовуються при монтажі.

У нашому проекті застосовується самохідний кран моделі МКГ - 40 БСО. Визначення місця для монтажних кранів потрібне, щоб оцінити можливість виконання монтажу вибраним обладнанням та забезпечити безпеку робіт. Під час прив'язки враховуються фактори впливу крана на сусідні механізми та інші елементи будівельної інфраструктури.

Прив'язка обладнання здійснюється за наступною схемою:

- розраховуються необхідні параметри та обирається кран;
- проводиться горизонтальна (поперечна) прив'язка;
- обчислюються робочі зони крана;

- аналізуються умови експлуатації, і за потреби встановлюються обмеження на робочу зону крана.

Небезпечні ділянки роботи кранів не мають перетинатися з чинними магістральними проїздами. Щоб запобігти потраплянню об'єктів, які експлуатуються, та доріг у небезпечні зони, використовуються обмежувачі руху кранів (ОРК): повороту стріли, вильоту гака та висоти його підйому. Ці функціональні обмежувачі працюють у програмному режимі.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						74
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Сфера охорони праці включає комплекс правових норм, технічних рішень і санітарних заходів, які мають на меті забезпечити безпечну та здорову робочу атмосферу. Їх реалізація є обов'язковою згідно з діючим законодавством. Для створення безпечних умов потрібно активніше впроваджувати сучасні науково - технічні розробки, модернізувати технологічні процеси та обладнання. Особлива увага приділяється мінімізації шкідливих викидів, зниженню рівнів шуму та вібрації, а також захисту від впливу електромагнітних полів і випромінювань.

Одним із ключових завдань є покращення та спрощення умов трудової діяльності, що досягається шляхом широкого застосування комплексної автоматизації та механізації виробництва. Впровадження механізованих технологій у будівництві усуває неефективну фізичну роботу людини, сприяє зростанню продуктивності, прискорює виконання будівельних проектів та підвищує якість кінцевих результатів.

Питання виробничої санітарії та гігієни на робочому місці.

Стан здоров'я працівника та ефективність його діяльності значною мірою визначаються параметрами середовища. Коливання температури, рівня вологості, рух повітряних мас, а також інші негативні чинники можуть провокувати розвиток різноманітних захворювань:

- діяльність на відкритих майданчиках може спричиняти застудні хвороби, обмороження тканин, перегрівання тіла, теплові або сонячні удари тощо;

- проведення фарбувальних робіт іноді призводить до уражень шкірних покривів та токсичних отруєнь;

- виконання завдань у вечірній або нічний час за умов слабого освітлення сприяє погіршенню зорової функції;

- використання гарячих мастик під час ізоляційних процедур здатне стати причиною термічних опіків;

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						75
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Діяльність, що супроводжується генерацією пилу, спричиняє важкі патології легеневої системи.

Операції з підвищеним шумовим та вібраційним навантаженням про-вокують вібраційну хворобу, яка виявляється у розладах центральної нерво-вої системи.

Для запобігання потенційним виробничим ризикам слід дотримувати-ся санітарно - гігієнічних норм як на етапі проектування, так і під час вико-нання робіт. Ключовою вимогою до будівельного майданчика є облаштуван-ня санітарно - побутових зон, зокрема роздягалень, кімнат для обігріву праці-вників, сушильних приміщень, їдалень та вбиралень. Чинником, що сприяє зменшенню кількості нещасних випадків, виступає раціональне розташуван-ня об'єктів на майданчику, яке має забезпечувати поступове та належне про-ведення будівельно - монтажних процесів.

На території будівництва передбачено розміщення тимчасових споруд для формування комфортних умов праці. У темний період доби на майданчи-ку організовується освітлення тимчасових будівель, робочих зон, а також ді-лянок для завантаження - розвантаження, проїздів і пішохідних маршрутів.

Освітлювальні пристрої монтуються на спеціально призначених опо-рах. Рівень освітленості в робочих зонах та на проїздах будівельного майдан-чика повинен становити щонайменше 2 люкси.

Для зниження впливу шуму та вібрації проектом передбачено викори-стання навушників моделі ВЦНІНОТ - 2 під час експлуатації пневматичного обладнання, а також видачу спеціалізованих рукавиць із хутряною внутріш-ньою поверхнею.

Як індивідуальні захисні засоби під час контакту з отруйними речови-нами передбачено застосування протигазів, респіраторів, захисних окулярів та гумових рукавиць.

Система забезпечення безпеки праці на будівельному майданчику.

Планування будівельного майданчика, робочих зон і ділянок під час зведення інтелектуальної будівлі середньої школи гарантує безпеку персона-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						76
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

лу на всіх етапах виконання будівельно - монтажних робіт. Небезпечні ділянки позначаються знаками та написами відповідно до стандартів.

Біля входу на будівельний майданчик розміщується схема руху транспорту, а на узбіччях доріг встановлюються дорожні знаки, які регулюють пересування транспортних засобів.

Швидкість автомобільного транспорту поблизу робочих зон не має перевищувати 10 км/год на прямих ділянках та 5 км/год на поворотах. Входи до споруди, що зводиться, захищаються суцільним навісом зверху. Територія будівельного майданчика огорожується інвентарним парканом висотою 2,2 м. Для проїзду транспорту в паркані облаштовуються ворота шириною 4 м, а для проходів працівників хвіртка шириною 1,5 м. Водії транспортних засобів під час розвантаження перебувають за межами зони дії кранів.

Працівники можуть розпочинати роботи лише після проходження вступного інструктажу або інструктажу безпосередньо на робочому місці. Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці, і він фіксується у спеціальному журналі. Інструктаж на робочому місці поділяється на первинний, при переведенні та повторний. Повторний інструктаж проводиться для всіх працівників не рідше ніж раз на три місяці. Виробничий інструктаж виконує майстер або виконроб за конкретними видами робіт, із фіксацією в журналі інструктажу.

Щороку всі працівники та інженерно - технічний персонал складають іспити з охорони праці. Інженерно - технічний персонал також раз на три роки проходить іспити з правил безпечного ведення робіт, встановлених Держгіртехнаглядом та Енергонаглядом. Організація з охорони праці контролює реалізацію заходів, що забезпечують безпечні умови роботи.

Заходи для запобігання ураженню електричним струмом.

Персонал, який обслуговує електроустановки, має періодично проходити перевірку знань з правил технічної експлуатації електроустановок.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						77
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Електричні машини, трансформатори та освітлювальне обладнання обов'язково заземлюються.

Регулярно здійснюється моніторинг стану сучасної ізоляції.

Використовуються засоби особистого захисту.

Експлуатуються лише справні сучасні машини та устаткування, які проходять своєчасне технічне обслуговування.

Заходи безпеки під час роботи з будівельною технікою та механізмами.

Усі нові вантажопідйомні пристрої, на які поширюються «Правила влаштування та безпечної роботи підйомних кранів», мають пройти повну технічну перевірку перед початком експлуатації; крім того, діючі вантажопідйомні механізми підлягають технічному огляду не рідше одного разу на 12 місяців.

До роботи з будівельною технікою допускаються особи, які досягли 18 років, пройшли медичний огляд, навчання та атестацію.

З числа інженерно - технічних працівників призначаються відповідальні за безпечне використання та обслуговування будівельних машин.

Правила безпеки під час використання риштувань та підмостків.

1. Усі риштування та підмостки мають бути облікованими та виготовленими за стандартними проєктами.

2. Ділянку ґрунту, на яку встановлюють риштування та підмостки, необхідно вирівняти, ущільнити та обладнати дренажними канавами для відведення дощової води.

3. Ширина робочого настилу на риштуваннях має становити:

- для складальних і фарбувальних робіт щонайменше 1 м;
- для штукатурних робіт щонайменше 1,5 м.

4. Настили риштувань, що знаходяться на висоті понад 1 м від поверхні землі, слід огорожувати перилами заввишки не менше 1 м.

5. Проміжок між стіною та настилом під час оздоблювальних робіт має бути не менше 150 мм і перекриватися дошками.

Правила охорони праці під час проведення земляних робіт.

Перш ніж розпочати земляні роботи, виконавець зобов'язаний отримати письмовий дозвіл від служб, що відповідають за підземні інженерні мережі. До цього документа додають схему розташування траншей і глибини залягання комунікацій.

Перед початком виїмки котловану виконують перенесення підземних мереж та вживають заходів для їх захисту від пошкоджень. Маршрут руху екскаватора попередньо вирівнюють. Під час будь-якої перерви в роботі стрілу екскаватора відводять убік від забою. Ківш очищують лише після його опускання на землю. Під час пересування екскаватора ківш тримають суворо за напрямком руху, піднятим на 0,5-0,7 м. Для спуску працівників у котлован облаштовують драбини шириною 0,6 м із поручнями.

Вийнятий із котловану ґрунт складують на відстані не менше ніж 0,5 м від краю. У радіусі дії робочих органів землерийної техніки заборонено проводити інші операції або перебувати людям.

Правила охорони праці під час виконання монтажних робіт.

Монтаж будівлі здійснюють згідно з проектом виконання робіт. На всіх ділянках будівництва, де це потрібно, біля обладнання, машин та в інших місцях розміщують помітні знаки безпеки, а вночі освітлені плакати. Стропування конструкцій виконують за схемами, що враховують їхню міцність і стійкість під час монтажу. Перед установкою перевіряють положення закладних деталей і наявність усіх позначок.

Під час переміщення конструкції їх фіксують від хитання за допомогою відтяжок із натурального волокна. Монтажники під час подачі елемента повинні стояти поза його контуром, з боку, протилежного руху крана. Заборонено залишати підняті елементи у підвішеному стані. Для переходу між

конструкціями використовують інвентарні драбини, перехідні містки та тимчасові огорожі.

Монтаж і зварювання плит покриття виконують із пересувних підмостків. Під час роботи монтажники кріпляться карабінами запобіжного пояса до монтажних петель. Знімні вантажозахопні пристрої періодично перевіряють, результати заносять до журналу. На будівельному майданчику встановлюють систему умовних сигналів між керівником приймання вантажів, машиністом крана та робітниками на відтяжках.

Правила безпеки під час виконання фарбувальних робіт.

Усі технологічні операції, пов'язані з приготуванням розчинів, розчинників, лакофарбових продуктів, мають здійснюватися в окремих приміщеннях із належною вентиляцією. Кожна партія лаків, фарб, ґрунтовок, що доставляється на об'єкт, повинна супроводжуватися сертифікатами; без них застосування цих матеріалів не дозволяється. Внутрішні оздоблювальні роботи проводяться лише з використанням інвентарних риштувань та за умови функціонування вентиляційної системи. Заборонено знаходитися в приміщеннях, щойно пофарбованих олійними або нітроемальовими покриттями, більше ніж 4 години.

Протипожежні правила під час будівельних робіт.

Для забезпечення пожежної безпеки під час зведення школи реалізовано низку запобіжних заходів. На об'єкті встановлено сучасні первинні засоби пожежогасіння. Усі працівники пройшли інструктаж щодо дотримання протипожежних норм на своїх робочих місцях та на території будівництва загалом.

Проектом передбачено облаштування під'їзних шляхів та незахарактерних проїздів. На складських майданчиках і поблизу тимчасових споруд обов'язково розміщуються пожежні пости та вогнегасники.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						80
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Під час складування горючих матеріалів на відкритих майданчиках необхідно забезпечувати відстань між штабелями та складами, а також до споруджуваної будівлі не менше ніж 24 метри.

Вибухонебезпечні речовини зберігаються в ізольованих закритих складах, які мають розташовуватися на відстані не менше 50 метрів від об'єкта будівництва.

Вапно зберігають у спеціально обладнаних ямах, які мають бути закриті.

За дотримання пожежної безпеки на будівельному об'єкті, за налагодження роботи пожежної служби, вчасне впровадження профілактичних протипожежних заходів та технічну справність обладнання для гасіння вогню відповідає безпосередній виконавець робіт.

Екологічна безпека.

Проектна документація передбачає реалізацію таких кроків, які сприяють мінімізації викидів в атмосферу, забруднення водних ресурсів, деградації ґрунту, а також зниженню рівня шумового впливу під час виконання будівельних робіт:

- використання будівельної техніки з живленням від електромережі;
- забезпечення технологічних потреб процесу будівництва електроенергією замість використання вугільних або рідких енергоносіїв;
- своєчасне облаштування та прокладання під'їзних шляхів;
- запобігання зберіганню, завантаженню та транспортуванню горючих та пілоподібних речовин у відкритому вигляді;
- транспортування будівельних розчинів та бетонних сумішей у герметизованих контейнерах;
- суворе виконання будівельних норм і контроль якості виконуваних операцій, що унеможливорює потребу у повторному виконанні робіт;
- остаточне завершення зведення об'єкта супроводжується ретельним прибиранням і впорядкуванням прилеглої території.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						81
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Захист населення є комплексом дій, що мають на меті забезпечення людей, створення належних умов для безперебійного функціонування промислових об'єктів під час надзвичайних ситуацій (НС), а у випадку використання зброї масового ураження виконання рятувальних та аварійно - відновлювальних заходів. Система цивільного захисту запроваджується на всіх виробничих об'єктах з метою попереднього їх готування до забезпечення людей від дії шкідливих чинників зброї масового ураження та НС техногенного й природного походження.

Одним із методів забезпечення безпеки населення є розміщення людей у захисних спорудах, до яких належать бункери та укриття від радіації.

Інтелектуальна будівля середньої школи спроектована в ІХ мікрорайоні міста Чернігів, що має категорію, тому в дипломній роботі передбачено протирадіаційне сховище.

Протирадіаційним укриттям (ПРУ) називається захисна конструкція, яка гарантує безпеку осіб, що в ньому перебувають, від ураження радіоактивними речовинами та радіоактивного опромінення на територіях із радіаційним забрудненням. За рівнем захисту від радіоактивного випромінювання ПРУ поділяються на категорії. Захисні характеристики укриттів визначаються не товщиною огорожувальних елементів, а щільністю матеріалів, з яких виконані конструкції. Вимоги, які ставляться до ПРУ:

1. Забезпечення захисту осіб, що перебувають у сховищі, від потрапляння радіоактивних елементів.
2. Протирадіаційні укриття слід облаштовувати в цокольних поверхах.
3. ПРУ слід будувати на територіях, які не піддаються затопленню.
4. Вони розташовуються в зонах, де зосереджується найбільша кількість персоналу, який потребує захисту.

5. Норматив площі підлоги основних приміщень на одного укритого становить $0,5 \text{ м}^2$ при двоповерховому та $0,4 \text{ м}^2$ при триповерховому розміщенні ліжок.

6. Висота приміщень ПРУ в новозбудованих конструкціях має бути не менше $1,9 \text{ м}$ від рівня підлоги до нижньої частини виступаючих елементів перекриття.

7. Системи вентиляції з примусовою подачею повітря в ПРУ, які вміщують понад 50 осіб, мають забезпечувати норму подачі повітря $7 - 20 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного укритого.

8. Укриття має бути оснащено динаміком радіотрансляційної системи.

Будівництво ПРУ.

Сучасне захисне укриття включає допоміжні і головне приміщення. Головне призначене для безпосереднього перебування людей.

1. Встановлюємо норматив площі підлоги $0,4 \text{ м}^2$ при трирівневому розміщенні ліжок, оскільки кількість осіб, які потребують укриття, дорівнює 1200, тому площа головного приміщення становить $A = 1200 \times 0,4 = 480 \text{ м}^2$. Внутрішній об'єм приміщення з розрахунку $1,5 \text{ м}^3$ на одну особу, що перебуває в укритті, дорівнює 1800 м^3 .

2. Висоту приміщення обираємо при трирівневому розташуванні ліжок на рівні $2,8 \text{ м}$. Місця для сидіння осіб, що перебувають в укритті, встановлюємо розміром $0,45 \times 0,45 \text{ м}$, а місця для лежання $0,55 \times 1,8 \text{ м}$. Кількість місць для лежання приймаємо як 20% від загальної місткості укриття при дворівневому розміщенні ліжок. Таким чином, для лежання передбачено 240 місць. Місця першого рівня призначені для сидіння.

Допоміжні простори.

До них входять санітарні блоки, вентиляційні камери та приміщення для зберігання забрудненого одягу. Санітарні блоки влаштовуються окремо: для чоловіків і жінок. Стічні води відводяться до наявної каналізаційної системи. Також передбачаються аварійні пристрої для збору нечистот, на трубо-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						83
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

проводах водопостачання та інших мережах встановлюються запірні клапани для перекриття у разі пошкодження зовнішніх комунікацій. Кількість санітарного обладнання визначається згідно з державними будівельними нормами (ДБН), виходячи з наступного розрахунку:

1. Унітаз у жіночих туалетах встановлюється з розрахунку один прилад на 75 осіб. Отже, на 600 жінок приймаємо 9 приладів.

2. Унітаз та пісуар у чоловічих туалетах встановлюються з розрахунку по одному приладу на 150 осіб. Встановлюємо 4 прилади.

3. Кількість входів до захисного укриття визначається згідно з ДБН, залежно від місткості, з розрахунку один вхід розміром 80×180 см на 300 осіб, що перебувають в укритті. Встановлюємо два входи. Аварійний (евакуаційний) вихід обладнується у вигляді підземного тунелю з поперечним перерізом 90×130 см, що веде до незалежної території. Його оголовок розташований на відстані 0,5 Нбуд (0,5 - 3) м від будівлі, тобто $12 \times 0,5 + 3 \text{ м} = 9 \text{ м}$. У зовнішній стіні оголовка передбачено отвір $0,6 \times 0,6$ м, обладнаний решіткою, яка відчиняється всередину.

Для посилення захисних функцій підвального приміщення, переобладнаного під укриття, передбачається встановлення захисних стін із сучасних бетонних блоків уздовж зовнішніх стін споруди на висоту 1,7 метра від рівня перекриття, додаткове насипання шару ґрунту на перекриття, герметизація отворів та монтаж екрануючих перегородок на входах. Ці заходи реалізуються під час переходу підвалу в режим укриття.

Інженерні системи санітарного призначення.

У притулках монтується припливно - витяжна вентиляція із примусовою подачею повітря. При цьому об'єм припливу має бути на 20% більшим за об'єм витяжки. Норма подачі зовнішнього повітря у режимі чистої вентиляції залежить від його температури і становить $7 \text{ м}^3/\text{год}$ на кожну людину, що ховається; для 1200 осіб це $8400 \text{ м}^3/\text{год}$. У цьому режимі повітря очищується від пилу, зокрема радіоактивного, за допомогою фільтрів. Надходження повітря забезпечується вентиляторами з електродвигунами. Відпра-

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						84
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

цьоване повітря виводиться через витяжні канали, обладнані вибухозахисними пристроями та каналами надлишкового тиску. Для регулювання тепловідлень встановлюються кондиціонери.

Опалення притулку підключено до центральної системи опалення.

Водопостачання притулку базується на міських і об'єктових водопровідних та каналізаційних мережах. На випадок пошкодження зовнішніх комунікацій передбачено резервний запас води та ємності для збору стічних вод. Запас питної води розрахований на 3 літри на добу на людину, тобто 3600 літрів на добу для 1200 осіб.

Для зберігання аварійного запасу води використовуються проточні напірні резервуари, розташовані в санвузлах під притоком. Для знезараження води передбачено запас хлорного вапна.

Електропостачання забезпечується від зовнішньої мережі універсального спортивного залу. У разі відключення зовнішнього живлення передбачено аварійне освітлення від акумуляторів. У притулку встановлено телефон та гучномовець, підключені до міської телефонної та радіотрансляційної мережі, а також до локальної радіомережі. Наразі приміщення використовується як склад інвентарю, підсобне приміщення та для обслуговування систем життєзабезпечення інтелектуальної будівлі освітнього призначення. Проектоване укриття забезпечує надійний захист учнів, викладачів та персоналу від радіоактивного забруднення.

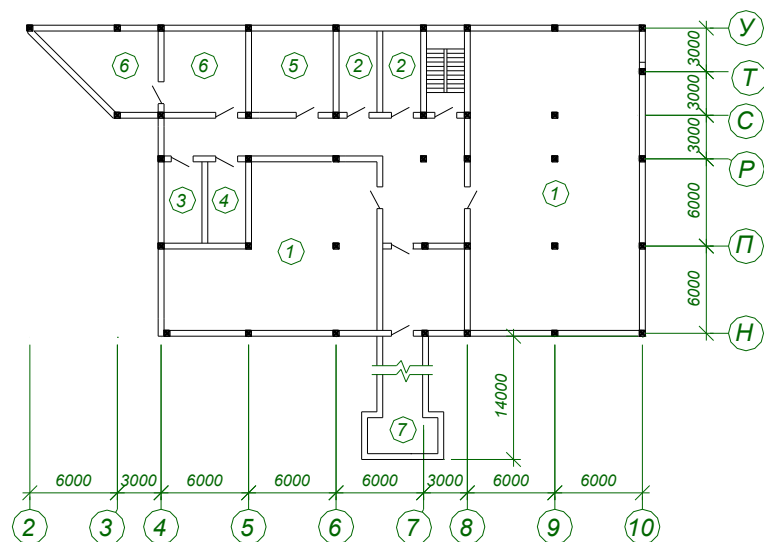


Рисунок 4.1 План ПРУ

ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

Проектування середньої школи в Чернігові дало змогу сформулювати наведені нижче висновки та підсумки:

1. Попередньо, на основі вивчення нормативів для суспільних споруд, а також відомих архітектурно - просторових і конструктивних типів шкіл, визначено ключові планувальні та конструктивні особливості загально-освітнього закладу для Чернігова.
2. Відповідно до технічного завдання та чинних нормативів створено архітектурно - просторове рішення споруди, розрахованої на 33 класи (1266 учнів), яке враховує сучасну освітню систему, вікові категорії школярів та перехід до 12 - річного терміну навчання.
3. Опрацьовано конструктивні рішення для фундаментів, стін, перекриттів і даху школи, придатні для будівництва та експлуатації в умовах Чернігова.
4. Створено структурну схему будівлі, яка базується на блочному принципі з чітким функціональним розподілом по вертикалі та горизонталі. Це дозволяє об'єднувати приміщення зі схожими функціями та забезпечувати окремі входи для різних вікових груп.
5. Розроблено заходи з облаштування території та генплан ділянки, які відповідають санітарним і протипожежним вимогам, передбачають озеленення (коефіцієнт озеленення 40 %), спортивні зони, стадіон та необхідні під'їзні шляхи.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						87
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Conclusions on the project

The design of a secondary school in chernihiv has enabled us to draw the following conclusions and summarise the findings:

1. Preliminarily, based on a study of standards for public buildings, as well as known architectural, spatial and structural types of schools, the key planning and structural features of a general education institution for chernihiv have been identified.

2. In accordance with the technical specifications and current standards, an architectural and spatial design has been created for a building designed to accommodate 33 classes (1,266 pupils), which takes into account the modern education system, the age groups of pupils and the transition to a 12-year school system.

3. Structural solutions have been developed for the school's foundations, walls, floors and roof, suitable for construction and operation in chernihiv's conditions.

4. A structural layout of the building has been created, based on a block principle with a clear functional division both vertically and horizontally. This allows for the grouping of rooms with similar functions and ensures separate entrances for different age groups.

5. Measures have been developed for the landscaping of the site and a master plan for the plot, which comply with health and fire safety requirements and provide for greening (40% greening ratio), sports areas, a stadium and the necessary access roads.

					ПЗШ 2219232 ПЗ	Лист
						88
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-3:2018. Будинки та споруди. Заклади освіти. — Київ : Мінрегіон України, 2018. — 56 с.
2. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. — Київ : Мінрегіон України, 2016. — 37 с.
3. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. — Київ : Мінрегіон України, 2021. — 66 с.
4. ДСТУ Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. — Київ : Мінрегіон України, 2011. — 123 с.
5. Кірічок, О. А. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навч. посіб. / О. А. Кірічок. — Київ : КНУБА, 2015. — 248 с.
6. Гнесь, І. П. Архітектура громадських будівель : підручник / І. П. Гнесь. — Львів : Видавництво львівської політехніки, 2016. — 320 с.
7. Нойферт, Е. Будівельне проектування / Е. Нойферт ; пер. з нім. — Київ : Будівельник, 2017. — 624 с.
8. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. — Київ : Мінрегіон України, 2014. — 33 с.
9. Дьомін, М. М. Містобудівне проектування : навч. Посіб. / М. М. Дьомін, Т. Ф. Панченко. — Київ : КНУБА, 2014. — 200 с.

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Ілюстраційні матеріали

до кваліфікаційної роботи бакалавра

(10 слайдів)

на тему:

Проект загальноосвітньої школи в м. Чернігові

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ доц. Скриннік І.О.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-22
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Мусієнко А.А.
" ____ " _____ 2026 р.