

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 спортивної зали у м. Житомир

Керівник роботи
д. т. н., професор
_____ Пашинський В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-23мб-2
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Старосадчий С.В.
" ____ " _____ 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

Старосадчий Сергій Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект спортивної зали у м. Житомир**

керівник проекту (роботи) д. т. н., професор Пашинський В.А.

(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):

Будівництво у м. Житомир на ділянці зі спокійним рельєфом та супіщаними ґрунтами. Кліматичні дані: район ІІ5, снігове навантаження 1.5 кПа, вітровий тиск 0.23 кПа. Поверховість: 2 поверхи + цокольний поверх. Габаритні розміри будівлі в плані: 67.66 x 36.0 м (в осях). Площа земельної ділянки (генплан): 1.875 га.

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	професор Пашинський В.А.		
Розрахунково-конструктивний	доцент Дарієнко В.В.		
Технологія та організація	професор Пашинський В.А.		
Охорона праці	доцент Дарієнко В.В.		

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)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

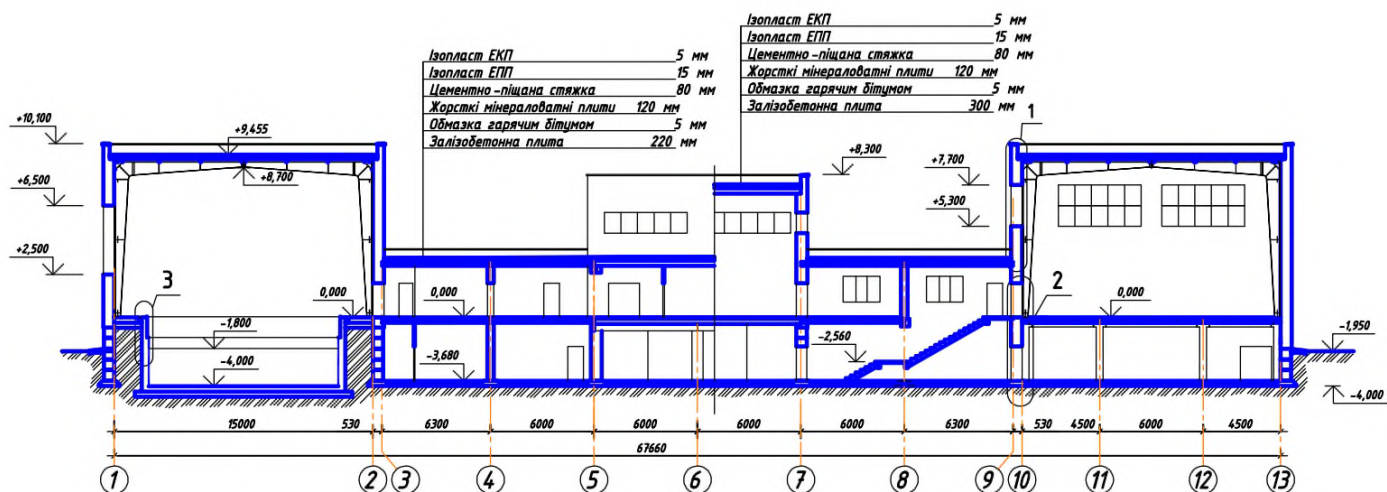
Старосадчий С.В.

(прізвище та ініціали)

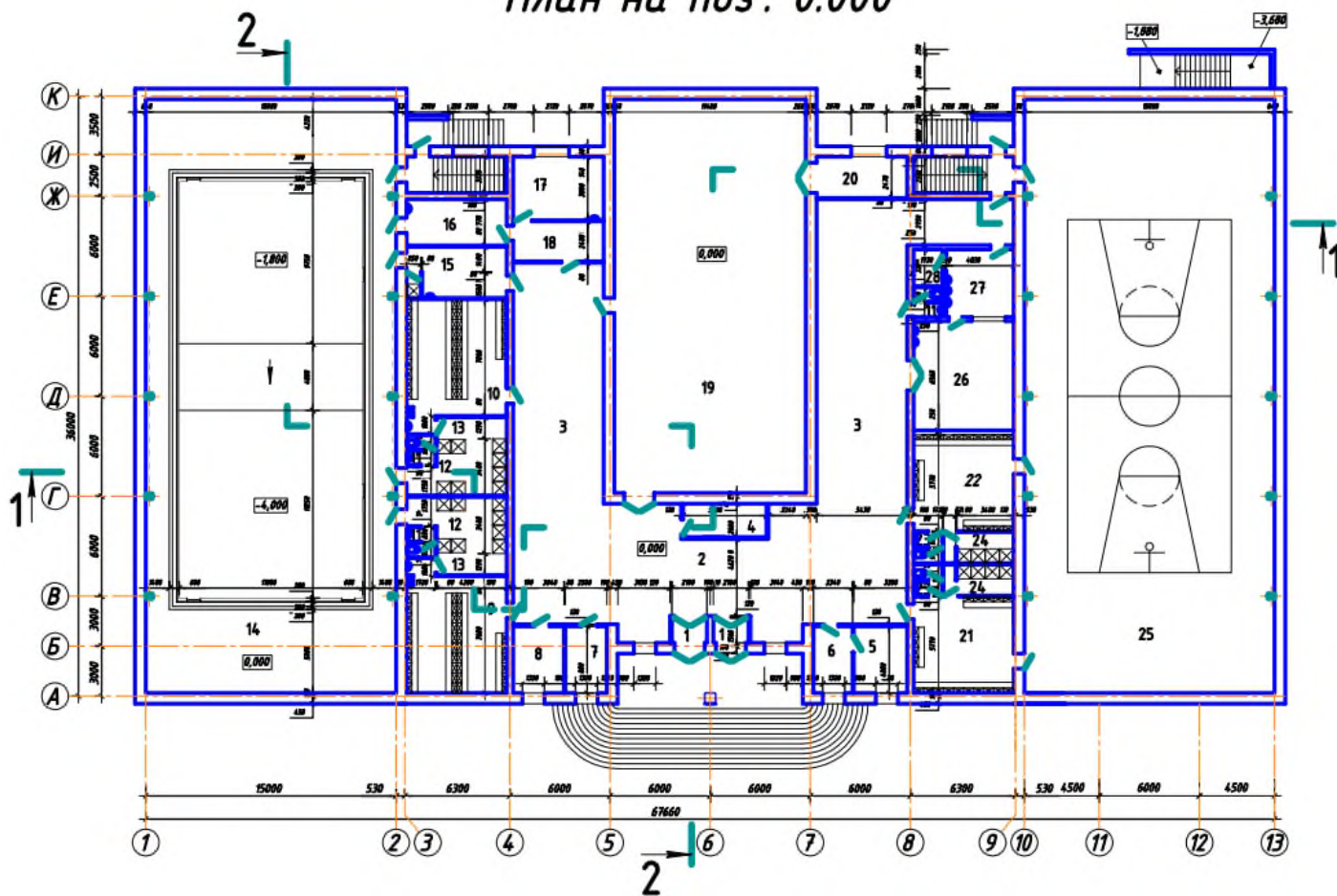
Пашинський В.А.

(прізвище та ініціали)

Розріз 1-1



План на поз. 0.000



Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кільсть	Примітки
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Знову розроблена</u>		
				Анотація	1	
				SUMMARY	1	
A4			ПСЗ 2319262 ПЗ	Пояснювальна записка		
				Зміст	1	
				<u>Вступ</u>	2	
				Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина	11	
				Розділ 2 Розрахунково–конструктивна частина	4	
				Розділ 3 Технологія та організація будівництва	41	
				Розділ 4 Охорона праці	15	
				Підсумки виконання проєкту	2	
				Список використаних джерел	1	
				Додаток А	10	
				<u>Креслення</u>		
				Ілюстративні матеріали		

					ПСЗ 2319262 ВД				
Зм	Лист	№ документа	Підпис	Дата	Проект спортивної зали у м. Житомир				
Розробив	Старосадчий								
Перевірив	Пашинський								
Н. контр.	Дарієнко В.								
Затвердив.	Настоящий В.				ЦНТУ гр. БІ-23мб-2				

АНОТАЦІЯ

Дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Проект спортивної зали у м. Житомир» виконав студент групи БІ - 23мб - 2 факультету БТЕ Центральноукраїнського національного технічного університету Старосадчий Сергій Вікторович під науковим керівництвом доктора технічних наук, професора Пашинського В.А. Робота зосереджена на цілісному архітектурно - будівельному проєктуванні сучасного фізкультурно - оздоровчого центру.

Завданням роботи є створення проєкту будівлі комплексу, що включає універсальний басейн, майданчик для баскетболу та зону для боулінгу, що дозволить створити умови для систематичних занять спортом і фізичною культурою жителів міста. У дослідженні наведено архітектурно - конструктивні рішення, обґрунтовані вихідною інформацією про клімат, ґрунти та містобудівні норми Житомира. Практична частина охоплює детальне опрацювання генерального плану ділянки площею 1,875 га із показником забудови 10,2% та рівнем озеленення 36%, а також об'ємно - планувальні рішення одноповерхової споруди з цокольним поверхом. Функціональне зонування забезпечує раціональне розташування головних спортивних зон, сервісних, управлінських і технічних приміщень, зокрема саун, кімнати масажу та відпочинкових просторів.

Підсумком роботи є готовий до реалізації проєкт, який відповідає сучасним стандартам для спортивних об'єктів, сприяє поліпшенню міської інфраструктури та надає конкретні техніко - економічні параметри для втілення.

ABSTRACT

The final qualification project on the topic ‘design of a sports hall in Zhytomyr’ was completed by serhii viktorovych starosadchyi, a student of group bi-23mb-2, faculty of building technology and engineering, at the central ukrainian national technical university, under the academic supervision of professor v.a. Pashynskyi, doctor of technical sciences. The project focuses on the comprehensive architectural and structural design of a modern sports and wellness centre.

The aim of the work is to create a design for a complex comprising a multi-purpose swimming pool, a basketball court and a bowling area, which will provide the conditions for the city’s residents to engage in regular sports and physical exercise. The study presents architectural and structural solutions based on initial data regarding the climate, soil conditions and urban planning regulations of Zhytomyr. The practical section covers a detailed development of the master plan for a 1.875-hectare site with a building coverage ratio of 10.2% and a green space ratio of 36%, as well as the spatial planning solutions for a single-storey building with a basement. Functional zoning ensures the rational arrangement of the main sports areas, service, administrative and technical facilities, including saunas, massage rooms and relaxation areas.

The result of this work is a project ready for implementation, which meets modern standards for sports facilities, contributes to the improvement of urban infrastructure and provides specific technical and economic parameters for its realisation.

ВСТУП

Заняття фізичною культурою та спортом відіграють ключову роль у всебічному розвитку населення України. Щороку країна все більше потребує здорових та фізично витривалих фахівців. Спортивна активність сприяє вихованню молодого покоління, яке охоче проводить час після уроків у тренувальних залах. Регулярні тренування не лише покращують фізичний стан підлітків, але й допомагають скорочувати рівень правопорушень. Люди дедалі більше уваги приділяють збереженню здоров'я та підтриманню належної фізичної форми. Для реалізації цих завдань необхідні сучасні спортивні об'єкти, розташовані якнайближче до житлових районів. Близькість до помешкання забезпечує зручність доступу, економить час і, відповідно, заохочує більше мешканців до занять спортом.

Спортивний комплекс виконує не лише функцію місця для активного дозвілля, але й стає осередком культурних та масових заходів. Водні види активності, зокрема плавання, є популярними методами зміцнення здоров'я та фізичного розвитку. Вони підвищують стійкість організму до застудних хвороб та зміцнюють нервову систему. Систематичні тренування є загальнодоступним способом активного відпочинку, який швидко відновлює працездатність.

Робота виконана в межах технологічної (переддипломної) практики студента групи Бі-23мб-2 Старосадчого Сергія Вікторовича за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» центральноукраїнського національного технічного університету під керівництвом д.т.н. проф. Пашинського В.А.

Метою даної бакалаврської роботи на тему «Проект спортивної зали у м. Житомир» є розробка комплексного архітектурно-будівельного, конструктивного та організаційно-технологічного проекту сучасного спортивного центру з басейном, майданчиком для баскетболу та зоною для боулінгу.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						2
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для досягнення поставленої мети визначено **такі завдання:**

- Розробити архітектурно-планувальне рішення спортивного комплексу з урахуванням генерального плану ділянки, функціонального зонування приміщень та кліматичних умов м. Житомир (II кліматичний район, снігове навантаження 1.5 кпа, вітровий тиск 0.23 кпа), а також ґрунтових характеристик майданчика (супісок);
- Виконати розрахунково-конструктивну частину проєкту, зокрема розрахунок та конструювання головного несучого елемента покриття великопрогонової зони — сталеві тришарнірної рами, з визначенням перерізів елементів та заходів антикорозійного захисту;
- Розробити організаційно-технологічні рішення з виконання будівельних робіт, включаючи послідовність зведення об'єкта, визначення чисельності кадрового складу, потреби у трудових та матеріально-технічних ресурсах, а також підбір будівельних машин і механізмів.

Проєкт базується на реальних вихідних параметрах майданчика. Практична значущість роботи полягає у формуванні повного комплексу проєктної документації, придатної для подальшого впровадження. У ході проєктування отримано конкретні прикладні результати: створено генеральний план ділянки площею 1.875 га з коефіцієнтом забудови 10.2% та озелененням 36%, визначено об'ємно-планувальну структуру двоповерхової будівлі з цокольним поверхом загальними габаритами 67.66×36.0 м, детально розподілено функціональні зони (басейн 25×11 м, зал для баскетболу 532.7 м², зал для боулінгу 355.78 м², підготовчий зал, службові та технічні приміщення).

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						3
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

I АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Вихідні дані

Спортивний комплекс планується звести в місті Житомир.

- Кліматичні та інженерно-геологічні умови (м. Житомир)

Геологічні умови та рельєф:

Майданчик для будівництва характеризується рівним рельєфом. Ґрунт представлений бурим супіском твердої консистенції з різними відтінками, що містить прошарки піску та суглинку. Фізико-механічні характеристики ґрунтів та рівень ґрунтових вод підлягають уточненню за результатами прямих інженерно-геологічних вишукувань на ділянці.

Кліматичні параметри:

- Кліматичний район: II-B (Північно-західний, Полісся та Лісостеп), помірно континентальний.
- Розрахункові температури зовнішнього повітря:
 - Найхолоднішої доби (забезпеченістю 0,98): -29°C
 - Найхолоднішої п'ятиденки (забезпеченістю 0,92): -24°C
 - Середня температура найтеплішого місяця (липень): $+18,5^{\circ}\text{C}$
 - Абсолютний мінімум температури: -35°C
 - Абсолютний максимум температури: $+37^{\circ}\text{C}$
- Тривалість періодів:
 - Опалювальний період (із середньодобовою температурою $\leq +8^{\circ}\text{C}$): 184 дні
 - Період із середньодобовою температурою 0°C : 105 днів

Гідрометеорологічні та навантажувальні показники:

- Характеристичне снігове навантаження (S_0): 1,62 кПа (162 кг/м², 4-й сніговий район).
- Характеристичний вітровий тиск (W_0): 0,42 кПа (42 кг/м², 1-й вітровий район).
- Середня відносна вологість повітря:

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						4
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- У найтеплішому місяці (липень) — 56%
- У найхолоднішому місяці (січень) — 84%
- Річна сума атмосферних опадів: 675 мм.

1.2. Генеральний план

Спортивний комплекс, що проєктується, розташований на генеральному план відповідно до архітектурно - художніх та економічних критеріїв.

Умови природного освітлення споруди виконано.

Будівля, що проєктується, знаходиться неподалік міських автошляхів, що пришвидшує зв'язок зони будівництва з іншими частинами міста.

Територія ділянки упорядкована. Усі об'єкти на ділянці з'єднані пішохідними доріжками. Передбачено озеленення у вигляді газонів, квітників, кущів і дерев.

Усі споруди на будівельній ділянці розміщені з огляду на їх функціональне призначення.

Під час створення генерального плану території під забудову визначено такі технічно - економічні параметри:

загальна територія 18750 м²
 територія під забудову 1972 м²
 територія озеленення 7688 м²
 коефіцієнт забудови 10,2%
 коефіцієнт озеленення 36%

1.3. Просторово - планувальна концепція

Просторово - планувальна концепція споруди впливає з технологічної схеми роботи спортивного центру.

Споруджуваний об'єкт одноповерхова споруда з цокольним рівнем. Габарити будівлі в осях становлять 67,66 на 36,0 метра.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						5
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Згідно з планувальною концепцією, перший та другий поверхи виконують різні функції:

- на першому поверсі розташовані басейн, зал для розминки та майданчик для гри в баскетбол
- на другому допоміжні зони, кегельбан та приміщення з відкритим плануванням.

Усі додаткові простори спортивного комплексу за своїм призначенням можна класифікувати на три категорії:

- зони обслуговування;
- адміністративно - господарські блоки;
- інженерно - технічні приміщення.

На першому рівні знаходиться вхідна зона площею 80,39 квадратних метрів. До неї прилягає велике фойє, яке поділяється на ліве та праве крило, що охоплюють приміщення для попередньої підготовки. У вестибюлі передбачено гардероб для верхнього одягу площею 10,0 квадратних метрів.

У лівому крилі фойє розташовані приміщення, що в основному належать до басейну: роздягальні, кабінет тренера та кімната чергової медсестри мають прямий доступ до басейну. Також тут знаходяться лікарський кабінет з зоною очікування, а також реєстратура та адміністративний кабінет, які розміщені ближче до вхідної зони.

У правому крилі фойє розташовані роздягальні з виходом до спортивної зали для баскетболу, кабінет директора з приймальною, а також буфет з роздавальною. Передбачено санітарний вузол та складське приміщення. Права частина фойє також виконує функцію коридору, що веде на підвальный рівень до зали для боулінгу.

Багатофункціональний басейн призначений для спортивного плавання та стрибків із п'ятиметрової вишки. Розміри чаші басейну становлять 25 на 11 метрів, що включає чотири доріжки по 2,5 метра. Стрибковий пристрій розміщено біля глибокої частини басейну з позначкою дна - 4,000 метра.

Відстань від поверхні платформи вишки до виступаючих елементів стелі

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						6
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

дорівнює 3,8 метра. На протилежному боці, де позначка дна становить - 1,800 метра, встановлено чотири стартові тумби. Басейн обладнано шістьма сходами для виходу на обхідні доріжки. З нього передбачено евакуаційний вихід та спуск до технічних приміщень підвалу.

Зал для мінібаскетболу площею 532,7 квадратних метра має прямий вихід до правого крила фойє, евакуаційний вихід назовні та сходи, що ведуть до підвальної зали для боулінгу.

Приміщення для попередньої підготовки висотою 7,2 метра та площею 271,15 квадратних метра оснащено кімнатою для інвентарю та двома виходами: до лівого крила фойє та до вестибюля.

На підвальному рівні у лівій частині запроектовано технічні приміщення, електрощитову, вентиляційну камеру, а також зону для подачі та очищення води з насосами, фільтрами, бойлерами, водомірами та іншим санітарно - технічним обладнанням площею 53,28 квадратних метра. Також тут розташовано склад для технічних потреб, інвентарна та приміщення для зберігання й приготування реагентів. Кімната для технічного персоналу обладнана окремим душем та санвузлом. З лівого коридору передбачено службовий прохід для механіка до механізмів пінспотерів для зали боулінгу.

Зал для боулінгу площею 355,78 квадратних метра та висотою 3,3 метра розташований під приміщенням для попередньої підготовки. Він оснащений чотирма доріжками. Мінімальна ширина бокових проходів становить 910 міліметрів. У сервісній зоні знаходяться стійка оператора та кімната для переодягання відвідувачів. Зал має евакуаційний вихід до лівого коридору та вільний прохід до правого, де розташовано бар та санвузли. Лівий та правий коридори підвального поверху розміщені безпосередньо під лівим та правим фойє першого рівня.

У правому крилі підвального поверху знаходяться дві зони відпочинку, лазні, душові кабінки та приміщення з гідромасажними ваннами. Поруч із цими кімнатами розташований кабінет для масажу.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						7
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Вільний простір площею 532,7 м², призначений для баскетбольної зали, має сітку колон 4,5х6,0х4,5. Доступ до нього здійснюється з правого боку коридору. Для забезпечення протипожежних норм влаштовано евакуаційний вихід назовні.

1.4. Архітектурно - будівельні рішення

Опорні конструкції під стіни спортивного комплексу виконані як монолітний стрічковий фундамент із заводських бетонних блоків згідно з ДСТУ Б В.2.6 - 108:2010 на розчині з цементу та піску марки М100, що відповідає ДБН В.2.1 - 10:2018.

Нижня позначка фундаменту становить 4,000 м відносно чистої підлоги першого рівня, а глибина його залягання дорівнює 2,05 м від планувальної поверхні ґрунту. На ділянках суцільної кладки з елементів ФБС потрібно виконувати перекриття вертикальних стиків нижнього ряду блоками верхнього ряду щонайменше на 300 мм.

Для запобігання проникненню капілярної вологи в зовнішніх і внутрішніх стінах, над верхнім краєм фундаменту монтують горизонтальну гідроізоляційну прошарку з подвійного шару рулонного бітумного матеріалу, розташовану на 15 см нижче рівня підлоги першого поверху.

Для відведення дощових вод від стін будівлі передбачено вимощення шириною 1 м, виконане з бетонної основи з асфальтобетонним покриттям.

Зовнішні та внутрішні стіни зводяться з силікатної цегли за стандартом ДСТУ Б В.2.7 - 80:2008, що відповідає вимогам ДБН В.2.6 - 162:2010.

Перегородки реалізовані у двох варіантах. Перший тип зводиться з силікатної цегли, а в приміщеннях із підвищеною вологістю з повнотілої керамічної червоної цегли. Другий тип складається з гіпсоволокнистих панелей, змонтованих на каркасі з оцинкованого сталевого профілю за системою KNAUF.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						8
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Переkritтя влаштовуються зі збірних залізобетонних багатопустотних плит відповідно до ДСТУ Б В.2.6 - 53:2008 (згідно з вимогами ДБН В.2.6 - 98:2009).

Басейн та баскетбольний зал накриті металевими однопрогоновими тришарнірними рамами з інтервалом 6 м. Рами монтуються на залізобетонні колони. Стабільність споруди забезпечується за допомогою зв'язків, що розташовані у двох прогонах, та розпірок, встановлених у тих самих прогонах рам, а також цегляними стінами будівлі. На металеві рами укладаються прогони з кроком 3 м, поверх яких монтуються профільований настил. Зверху наноситься пароізоляційний шар.

Покриття та гідроізоляція. Адміністративний корпус та зал для розминки переkritті залізобетонними плитами. Габаритні розміри плит у плані становлять 6,3х1,5; 6,0х1,5 та 12,0х1,5 м.

Для теплоізоляції стін використовується пінополістирол. Зовнішня стіна складається з трьох шарів:

- перший шар цегляна кладка товщиною 120 мм;
- другий шар утеплювач завтовшки 140 мм;
- третій шар цегляна кладка товщиною 380 мм.

Для термоізоляції даху використовуються мінераловатні плити завтовшки 120 мм. Як пароізоляційний шар застосовується один прошарок ізопласту П. Для гідроізоляції монтуються два шари ізопласту П, а верхнім покриттям слугує один шар ізопласту К.

Монтаж усіх несучих і огорожувальних елементів потрібно здійснювати згідно з проектами виконання робіт, гарантуючи при цьому стійкість і незмінність встановлених конструкцій і всіх частин будівлі.

У спортивному корпусі передбачено різні типи підлог: дерев'яні дошки, лінолеум, керамічна плитка, а також мозаїчні покриття.

Дерев'яні покриття виконані у спортивному залі та приміщенні сауни. Вони мають однакову пружність, що сприяє зниженню жорсткості настилу та зменшенню ризику травмування спортсменів.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						9
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Мозаїчні покриття облаштовуються у вестибюлі, гардеробній та тамбурах.

Керамічна плитка використовується в душових та санвузлах. Її укладають на стяжку, виготовлену з цементно - піщаного розчину.

Вхідні двері виготовлені відповідно до ДСТУ Б В.2.6 - 11:2011, внутрішні дерев'яні двері за ДСТУ Б В.2.6 - 99:2009, а дерев'яні вікна зі спареними стулками за ДСТУ Б В.2.6 - 24:2001, з дотриманням вимог ДБН В.2.6 - 31:2021 та ДБН В.2.2 - 9:2018.

У басейні, залі для підготовчих занять та баскетбольному залі запроектовані вітражі з металевими рамами.

1.5. Протипожежний захист і евакуація людей зі споруди

Дотримання норм протипожежної безпеки, які знижують ризик займання, гарантують безпечне виведення людей із будівлі та ефективне гасіння вогню у разі його виникнення, є ключовою вимогою під час розробки проєкту споруди.

Відповідно до ДБН В.1.1 - 7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», спортивний центр має перший рівень вогнестійкості, отже, кількість рівнів і площа поверху в межах пожежного відсіку не регламентуються (згідно з ДБН В.2.2 - 9:2018 та ДБН В.2.2 - 13:2003).

На всіх рівнях запроектованої будівлі встановлено обладнання для гасіння пожеж. Для оповіщення про надзвичайну ситуацію може застосовуватися запроектована радіосистема.

Оперативну та надійну евакуацію людей гарантує наявність окремих виходів із залів, офісних і складських приміщень, що знаходяться у підземній частині споруди.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						10
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.6. Архітектурно - естетичні рішення

Архітектурно - естетичні рішення в цьому проєкті тісно пов'язані з функцією запроєктованої будівлі, її просторово - планувальними та конструктивними особливостями.

Для споруди спортивного центру властивий значний архітектурний масштаб фасадних елементів. Дюгові форми віконних отворів гармоніюють з напівкуполами навісів над входами.

Використання облицювальної цегли для опорядження фасаду та цоколя надає спроектованій будівлі сучасного вигляду, дозволяючи обрати найбільш виразну кольорову гаму.

Зовнішнє опорядження.

Для виступів на стінах використовується штукатурка з кольоровим розчином, тоді як заглиблені ділянки залишаються з цегли.

Зовнішні засклені двері фарбуються у колір, який відповідає основному тону фасаду. Двері евакуаційних виходів покриваються деревноволокнистими плитами, а зовнішня поверхня оздоблюється під текстуру дерева.

Дерев'яні віконні рами покриваються білою емаллю.

Внутрішнє опорядження визначається функціональним призначенням приміщення та особливостями його використання.

Типи внутрішнього опорядження наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. - внутрішнє опорядження приміщень					
Назва кімнати	Вид покриття для	Тип обробки			
		Стельові конструкції	Стінні поверхні	Віконні отвори	Дверні блоки
Баскетбольний ігровий майданчик приміщення для	дощане рівне еластичне покриття	фарбування клейовим розчином	поліпшена обробка фарбами на олійній основі	сталеві вітражі з лакофарбовим покриттям	якісне оздоблення олійними фарбами

кабінет керівника, адміністрації, кімнати для тренерів та обслуговуючо	Вінілове покриття для підлоги	Клейове білення	Флізелінові шпалери	Покращене олійне фарбування сучасними складами	Покращене олійне фарбування сучасними складами
Водний резервуар для плавання	Керамогранітна плитка	Фарбування водоемulsійною	Керамічна плитка з покриттям	Сталеві вітражі з нанесенням	Вдосконалене покриття масляними сумішами
Вестибюль, передпокій	Мозаїчні панелі	Клейове білення	Оновлене нанесення покриття на основі алкідних	Модернізоване оздоблення за допомогою	Покращена обробка поверхні масляними композиціями
Проходи	Полівінілхлоридне покриття	Вапняне фарбування з клейовою	Удосконалене фарбування алкідними		Поліпшене оздоблення олійними фарбами
Складські приміщення для технічного	Вінілове покриття для підлоги	Клейове фарбування білим кольором	Покращене фарбування масляними сумішами		Вдосконалене покриття олійними фарбами
Приміщення для перевдягання	Вінілове покриття на еластичній	Обробка стін вапняним розчином	Підвищена якість покриття фарбами на		Удосконалене нанесення фарб на олійній базі
Ванні кімнати, душові зони, допоміжні приміщення буфету,	Оздоблення з використанням керамічних елементів	Покриття акриловою фарбою на водній основі	Керамічні плитки з глянцеvim покриттям	Нанесення олійної фарби з покращеними характеристиками	Покращення покриття за допомогою сучасних лакофарбових матеріалів
Зона для буфету або бару.	Вінілове покриття для підлоги	Водоемulsійне фарбування стелі	Обробка стін сучасною фарбою на висоту 2,1 м, а вище акрилове побілення		Оновлене покриття стін сучасними емалями

Простір для гри в боулінг	Керамогранітна плитка	Акрилове фарбування стелі	Сучасне оздоблення полімерними фарбами		Сучасне оздоблення полімерними фарбами
Інфрачервона сауна	Ламінована панель	Підвісна конструкція з композитних матеріалів	Облицювання МДФ панелями		Сучасне оздоблення полімерними фарбами

1.7. Інженерне забезпечення будівлі: системи опалення, вентиляції та водопостачання

Обігрів.

У споруді передбачено систему обігріву з нижнім прокладанням подавальних трубопроводів. Джерелом тепlopостачання є теплоелектроцентрально.

Повітрообмін

У будівлі запроектовано систему пасивної вентиляції з відведенням повітря, що забезпечується через вентиляційні канали, влаштовані в стінах санітарних вузлів, гардеробних та підсобних приміщень буфету.

Водозабезпечення

Подача води здійснюється через водопровідну мережу, підключену до діючої міської системи. На запроектованій водопровідній лінії розміщуються пожежні гідранти.

Водовідведення

Водовідведення є гравітаційним та під'єднане до діючої загальноміської каналізаційної системи. Внутрішня каналізація змонтована з полімерних труб.

Діаметри 50 та 110 мм.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						13
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Електричне живлення

Живлення електроенергією забезпечується від трансформаторної підстанції. Проведення здійснюється кабелями. Розподільний щит розташований у спеціальних заглибленнях.

Комунікаційні та сигналізаційні системи.

Оснащення будівлі радіоточками передбачається через міську дротову мережу мовлення (радіотрансляційну лінію) відповідно до норм ДБН В.2.5 - 56:2014 та ДБН В.2.2 - 9:2018.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						14
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. РОЗРАХУНКОВО - КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1. Визначення опорної схеми будівлі

У ролі головних опорних елементів використовуються сталеві тришарнірні однопрольотні каркаси. Відстань між каркасами 6 м. Вони встановлюються на опори перерізом 400x400 мм, які розміщені поруч із цегляними стінами.

Згідно з ДСТУ Б В.2.6 - 9:2008, на металеві рами через балки монтується профільований сталевий лист. Для балок використовуються швелери 16 відповідно до ДСТУ 8802:2018. Відстань між балками становить 3 метри, що відповідає нормам ДБН В.2.6 - 198:2014.

Конструкція рам передбачена для будівлі з опаленням, де рівень відносної вологості не перевищує 75%.

Для підтримання просторової стабільності, жорсткості рам та гнучкості покрівлі використовуються вертикальні з'єднання та розпірки.

Ці елементи розташовуються у другій та третій балках. Крім того, рами фіксуються до цегляної стіни сталевими анкерами, які гарантують стабільність під час експлуатаційних навантажень. Анкери встановлюються з інтервалом близько 1,5 метра.

Виконується обчислення параметрів для сталеві рами з одним прогоном. Конструкція рами є тришарнірною, зі змінним перерізом: ригель звужується до середини, а стійка донизу. Таке рішення продиктоване архітектурними та естетичними міркуваннями для надання легкості конструкції.

2.2. Ключові характеристики конструкції

Розміри рами в плані: висота 9 метрів, прогін 15000 міліметрів. Переріз був визначений шляхом обчислень та пройшов верифікацію.

Переріз виконаний як зварний двотавр із габаритами:

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						15
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Габарити перерізу: висота 800 мм, висота стінки 772 мм, товщина стінки 8 мм, ширина полиці 200 мм, товщина полиці 14 мм.

На опорній ділянці каркас має такі параметри поперечного перерізу:

Висота 300 мм, висота стінки 272 мм, товщина стінки 8 мм, ширина полиці 200 мм, товщина полиці 14 мм.

Сполучення деталей виконується напівавтоматичним зварюванням з використанням дроту марки Св - 08А в середовищі захисного газу. Процес механізованого зварювання передбачає застосування електродного дроту з газовим захистом зварювальної ванни.

Для профільованого настилу застосовано сталь марки S235 згідно з ДСТУ EN 10025 - 2:2007, а для несучих елементів рами сталь марки S245 згідно з ДСТУ 8536:2015 (або S235/S275 відповідно до ДСТУ EN 10025 - 2:2007), тобто використовуються низьковуглецеві сталі звичайної міцності, що відповідають вимогам ДБН В.2.6 - 198:2014. Попри порівняно невисоку міцність, ці матеріали мають високу пластичність. Завдяки низькому вмісту вуглецю (до 0,22%) та кремнію забезпечується добра зварюваність. Основним недоліком таких сталей є їхня схильність до крихкого руйнування за низьких температур. Корозійна стійкість є помірною, тому конструкції зі сталі звичайної міцності потребують захисту лакофарбовими чи іншими покриттями.

2.3 Протикорозійний захист

У багатьох випадках агресивність навколишнього середовища визначає вибір матеріалу, конструктивне рішення, а також оптимальний тип захисних покриттів та умови експлуатації конструкцій.

Основними характеристиками середовища, які впливають на ступінь його агресивності щодо будівельних конструкцій, є відносна вологість повітря, температура, ймовірність утворення конденсату та інші фактори.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						16
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Корозія металевих поверхонь є процесом їхнього руйнування через хімічну, електрохімічну або біохімічну дію навколишнього середовища.

Тривале використання сталевих споруд можливе лише за умови ефективного захисту від шкідливого впливу агресивних факторів.

У сучасному будівництві для металевих конструкцій активно застосовують методи нанесення захисних шарів. Найбільш поширеними, економічно вигідними та результативними серед них є лакофарбові матеріали.

Процедура антикорозійного захисту сталевих елементів здійснюється згідно з вимогами нормативного документа [3].

Перед нанесенням захисного шару поверхню несучої металевої конструкції необхідно звільнити від оксидів, окалини, корозійних нашарувань та шлакових домішок до ступеня Sa 1 або St 2 відповідно до ДСТУ EN ISO 8501 - 1:2018. У цьому випадку, згідно з ДБН В.2.6 - 198:2014, дозволяється очищення лише від іржі, що легко відшаровується.

Ефективність захисного шару залежить від трьох ключових параметрів: механічних і хімічних характеристик плівки, ступеня її адгезії до основи та корозійної стійкості матеріалу конструкції.

Як правило, захисний шар включає в себе шпаклівку, ґрунтовку та фінішні покривні шари.

Якісні характеристики лакофарбових покриттів повинні відповідати класам від IV до VII згідно з ДСТУ EN ISO 12944 - 1:2019 (у неагресивних середовищах відповідно до норм ДБН В.1.7 - 2:2011 та ДСТУ - Н Б В.2.6 - 186:2013).

Для запобігання корозійному руйнуванню сталевих елементів використовують лакофарбові системи категорії In - 2 (55). Як плівкоутворювач застосовують пентафталеві емалі марки ПФ - 115 відповідно до ДСТУ 6465:2017, які наносять на ґрунтовки першої групи згідно з вимогами ДСТУ - Н Б В.2.6 - 186:2013 та ДБН В.2.6 - 198:2014.

Ґрунтовка ГФ - 021 (аналог ПФ - 020) за ДСТУ 25129:2020. Її функція гарантувати надійне з'єднання (адгезію) лакофарбового шару з металевою

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						17
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

основою відповідно до ДСТУ - Н Б В.2.6 - 186:2013. Рівень адгезії визначається якістю підготовки поверхні перед фарбуванням згідно з ДСТУ EN ISO 8501 - 1:2018.

Монтажні зварні шви, які з'єднують металоконструкції, ізолюють нанесенням лакофарбового покриття третьої групи поверх протекторної ґрунтовки.

Перед монтажем площини стикування конструкцій на високоміцних болтах обробляють дробоструминним методом (металевим дробом) до ступеня чистоти Sa 2½ за ДСТУ EN ISO 8501 - 1:2018. Така обробка створює необхідну шорсткість для забезпечення коефіцієнта тертя не менше 0,37, що відповідає нормам ДБН В.2.6 - 198:2014 «Сталеві конструкції» та ДСТУ - Н Б В.2.6 - 193:2013.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						18
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Проект організації будівництва

Організація будівельного виробництва це комплексна система, що охоплює підготовчі заходи, визначення загального порядку, послідовності та графіків виконання робіт, а також забезпечення ресурсами для досягнення ефективності та якості будівельного процесу.

Будівельна організація повинна забезпечити, щоб усі організаційні, технічні та технологічні заходи були спрямовані на досягнення кінцевого результату введення об'єкта в експлуатацію з належною якістю в установлені терміни.

Зведення будь - якої споруди чи об'єкта відбувається відповідно до заздалегідь підготовленої документації проекту. Щоб забезпечити ефективне будівництво будівель, споруд або їхніх комплексів, створюються проєктні матеріали, які регламентують організацію будівельних робіт і процесів. Це оформлюється у вигляді проєкту організації будівництва (ПОБ) та проєкту виконання робіт (ПВР).

Проект організації будівництва слугує базою для розподілу фінансових інвестицій і обсягів монтажних та будівельних операцій за окремими роками та етапами зведення об'єкта. Крім того, він використовується для обґрунтування кошторисної вартості всього будівництва.

Комплектація та обсяг проєкту організації будівництва (ПОБ) встановлюються згідно з вимогами ДБН А.3.1 - 5:2016 «Організація будівельного виробництва».

3.2. Вихідні дані

Для створення проєкту організації будівництва необхідні такі вихідні дані:

- архітектурно - будівельний розділ дипломного проєкту;
- документи, які визначають терміни виконання будівельних робіт;

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						19
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- узгоджені з генеральним підрядником та субпідрядними компаніями рішення щодо використання сучасних матеріалів і конструкцій, будівельної техніки, забезпечення будівництва енергоносіями, водопостачанням, тимчасовими інженерними мережами та місцевими будівельними ресурсами.

інформація про логістику та умови транспортування від компаній, які постачають сучасні будівельні матеріали, конструкції та обладнання;

просторове планування та конструктивні рішення для будівель і споруд;

базові технологічні схеми основного виробничого процесу об'єкта, що зводиться, із розподілом на етапи запуску та функціональні блоки;

дані про забезпечення будівництва персоналом;

відомості про транспортне забезпечення будівництва, включаючи доставку працівників від місць проживання до робочих ділянок;

інформація про наявність виробничих потужностей будівельної галузі та можливості їх залучення;

дані про забезпечення робітників їжею та житлом.

3.3. Стислий опис умов виконання будівельних робіт.

Документація, що регламентує будівельний процес, розробляється для зведення спортивного комплексу, який знаходиться в озелененій частині міста.

Габарити будівельного майданчика у горизонтальній площині. У його контурах заплановано розташування запроектованих об'єктів: спортивної споруди, готельного комплексу, закладу харчування та відкритих майданчиків. На території передбачено заходи з благоустрою: формування трав'яних покриттів, висаджування дерев та чагарників. Усі заплановані будівлі з'єднані між собою пішохідними маршрутами.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						20
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

На будівельному майданчику передбачається створення автомобільних шляхів, які забезпечують доступ для легкового та вантажного транспорту, а також сполучення з міськими транспортними артеріями.

Підключення будівельного майданчика до міських інженерних комунікацій планується за умови їхнього розташування поблизу.

3.4. Структура проекту організації будівництва.

До структури ПОБ входять:

1. Графік будівництва, який встановлює строки та послідовність зведення основних і допоміжних споруд.

2. Будівельні генеральні плани для основного та підготовчого періодів, на яких показано розміщення інвентарних споруд, тимчасових і постійних доріг, траєкторій руху крана, інженерних комунікацій тощо.

3. Організаційно - технологічні рішення, які встановлюють найкращу черговість зведення об'єктів, із описом технологічної черговості виконання операцій.

4. Реєстр обсягів ключових будівельних, монтажних і спеціалізованих будівельних операцій.

5. Перелік необхідних будівельних елементів, виробів, матеріалів та обладнання.

6. Розклад потреби в основних будівельних машинах та транспорті.

7. Розклад потреби в працівниках будівельної сфери за головними групами.

8. Аргументація способів виконання робіт та можливість одночасного проведення будівельних, монтажних і спеціалізованих будівельних операцій.

9. Заходи з безпеки праці та техніко - економічні характеристики.

3.5. Організаційно - технологічна схема спорудження групи будівель і об'єктів.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						21
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Процедура зведення комплексу будівель та інфраструктурних об'єктів спортивного призначення в місті Житомир базується на організаційно - технологічному плані, який визначає черговість реалізації кожного окремого об'єкта.

Термін виконання будівельних робіт на об'єкті встановлюється згідно з нормативами ДСТУ Б А.3.1 - 22:2013, що регламентує розрахунок тривалості спорудження об'єктів.

До складу фізкультурно - оздоровчого комплексу входять: основний корпус для занять спортом, льодова арена, готельний заклад, заклад харчування та відкриті майданчики.

Порядок зведення перелічених об'єктів формується з урахуванням специфічних технологічних вимог, характерних для цього комплексу.

Першочергово споруджується головна будівля спортивного комплексу, наступним етапом готель та кафе, а завершальним льодова арена разом з відкритими майданчиками.

Забудова мікрорайону здійснюється єдиним потоковим методом, який охоплює інженерне облаштування території, будівництво підземних та наземних рівнів спортивного корпусу, готелю, кафе, арени, а також подальше озеленення та благоустрій.

Для кожної споруди роботи нульового циклу повинні бути повністю завершені до старту зведення підземної частини.

Кошторисна ціна визначається згідно з додатком та першими розділами зведеного кошторисного розрахунку. Вартість і трудомісткість для громадських будівель розраховуються відповідно до додатку.

Рознесення витрат на будівельно - монтажні роботи за етапами будівництва здійснюється відповідно до обсягів використання ресурсів на окремих об'єктах і видах діяльності. Ці дані наводяться на креслярському аркуші.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						22
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Застосування потокового методу будівництва дає змогу досягти систематичного та рівномірного виробництва готової продукції через безперервну та узгоджену роботу бригад.

Головною засадою потокового підходу в будівництві є максимальне задіяння виробничих потужностей будівельної компанії.

Для забезпечення своєчасної підготовки до потокового будівництва весь часовий проміжок ділять на дві стадії: підготовчу та основну.

Протягом підготовчого етапу виконуються наступні заходи:

- інженерне облаштування території, включно з підготовкою ділянки, геодезичним розмічуванням, зняттям родючого шару ґрунту тощо.
- прокладання під'їзних шляхів до будівельного майданчика та зведення об'єктів виробничої інфраструктури.
- тимчасові мережі водопостачання, електропостачання та каналізації, облаштування підкранових колій.

3.6. Термін зведення комплексу будівель.

Термін спорудження комплексу спортивного корпусу встановлюється згідно з ДСТУ Б А.3.1 - 22:2013 «Настанова щодо визначення тривалості будівництва об'єктів».

Оскільки в цьому проєкті старт робіт не припадає на початок календарного року, розподіл капіталовкладень та вартості будівельно - монтажних робіт по роках будівництва потрібно скоригувати відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.1 - 22:2013 та ДБН А.3.1 - 5:2016. Якщо будівництво починається з першого місяця другого кварталу, на перший рік передбачається виділення визначеного відсотка річного обсягу капіталовкладень та виконання пропорційного обсягу будівельно - монтажних робіт, встановленого нормативами. Виходячи з цього, обчислюються обсяги капіталовкладень та будівельно - монтажних робіт для наступних етапів будівництва.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						23
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.7. Графік будівництва.

Графік будівництва це проектний документ, що визначає порядок, інтенсивність і тривалість виконання робіт, їх взаємозв'язки, а також потребу (з розподілом у часі) у матеріальних, технічних, трудових, фінансових та інших ресурсах, задіяних у будівництві.

Організація та планування будівництва передбачає координацію робіт у часі та просторі, тобто створення моделі виконання узгодженого в часі та просторі комплексу робіт для досягнення високих техніко - економічних показників.

Графік будівництва оформлено за формою 1 (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1. Графік будівництва

Конфігурація 1

Спортивна споруда в місті Житомир						
Номер	Назва окремих будівельних об'єктів та інженерних конструкцій, типів діяльності	Бюджетна ціна, у тисячах гривень		Розподіл інвестицій та робочих обсягів за часовими інтервалами		
		Загальна проектна вартість,	У тому числі загальний обсяг	2026	2027	2028
А	Б	1	2	3	4	5
1	Спортивний будівля (9409,1 м³)	9270,67	9270,67	4508,26 4489,96	11975,67 11927,08	3376,233 3362,526
2	Льодова арена (8000 м³)	4789,2	4789,2			
3	Готель (7000 м³)	3678,17	3678,17			
4	Міні - заклад харчування на три десятки відвідувачів	шістсот п'ятдесят одна ціла тридцять	шістсот п'ятдесят одна ціла тридцять			
п'ять	Відкриті спортивні майданчики (дві тисячі вісімсот шістдесят м³)	вісімдесят чотири цілих дев'ятсот шістдесят	84,961			
6	Зовнішні мережі	627,083	579,679			

9	Благоустрій території	644,08	644.08			
10	Інші завдання	114.289	81.097			
	Загалом	19860.157	19779.561			

3.8. Розрахунок обсягів провідних будівельно - монтажних операцій і потреби в сучасних конструкціях, виробих і матеріалах.

Обсяги монтажно - будівельних робіт, а також потребу в сучасних конструкційних елементах і ключових матеріалах обчислюють, спираючись на узагальнені вартісні показники та актуальні норми витрат будматеріалів.

На базі графіка будівництва визначають фізичні обсяги робіт для кожного об'єкта й періоду, які заносять до переліку обсягів монтажних, будівельних і спеціалізованих операцій (див. таблицю 4.2).

Перелік обсягів основних будівельних, монтажних і спеціалізованих робіт

Таблиця 3.2

з/п	Назва робіт	Одиниця	Обсяги будівельно - монтажних робіт			
			Усього	По роках зведення		
				2005	2006	2007
А	Б	В	1	2	3	4
Земляні роботи						
1	Виймка котловану	м³	1414	414	707	293
2	Зворотне заповнення	м³	3428,4	928,4	1714	719,9
Фундамент						
3	Щебенева	Метрів	84,1	24,4	42,1	17,7
4	Піщаний	Метрів	28,3	8,5	14,15	5,7
5	Цементна основа без	Куб.м	285,4	85,5	142,5	57
6	Фундаменти монолітні	Куб.м	29,14	8,74	14,57	5,8
7	Фундаменти збірні	Шт.	382	115	191	76
8	Фундаменти збірні	Шт.	356	107	178	71
9	сталеві стійки	од.	44	13	22	13
10	сталеві балки над отворами	одини	586	176	293	117
11	сталева балка - ригель	одини	15	5	7	3

12	сучасні залізобетонні	одини	1244	373	622	249
13	Суцільне перекриття з	м³	14	9,8	3	12
7	збірні бетонні сходові	од.	15	9	21	8
15	монолітні бетонні	Шт.	42	13	21	8
16	Сталеві конструкції	Т	9,6	8,4	0,6	0,6
17	Стіни з сучасних блоків	Куб.м	2015,7	604,8	1008	403,2
18	Стіни з газобетонних блоків	Кубічн	695	208,5	347,5	139
Покриття для підлоги						
19	Вінілові покриття для	Метри	210	63	105	42
20	Терацові плити	М³	288	86,4	144	57,6
21	З керамограніту	М³	824	266,2	437	174,8
22	Дошкові	Куб.м	390	117	195	78
Отвори						
23	Сучасні віконні конструкції	Т	15,7	4,71	7,85	3,14
24	Вікна з ПВХ - профілю	Кв.м	146,2	43,86	73,1	29,24
25	Дверні	Кв.м	104,4	31,3	52,2	20,9
Скління						
26	Переплетів	Кв.м	520	156	260	104
Теплоізоляційні матеріали та захист від пари						
27	Плити з кам'яної вати	Кв.м	855	258,5	427,5	171
28	Пінополістирольні плити	Кв.м	1626	488	813	325
29	Сучасні цементно - піщані	М²	1197	359,1	598,5	239,4
30	Пароізоляція	Кв.м	1855	556,5	927,5	371
Гідроізоляція						
31	Облаштована під покриття	Кв.м	874	262,2	437	174,8
32	Нанесено на дахове	Квадра	855	256,5	427,5	171
33	Штукатурка	Кв.м	4174	1252	2087	834,8
34	Облицювання керамічною	Кв.м	847	254,1	423,5	169,4
35		Кв.м	8	8		
Нанесення покриття						
36	Акрилова	м²	8756,4	2627	4378,2	1751
37	Акрилова та латексна	Кв.м	1057	317,1	528,5	2114
38	Поверхонь із металу	Кв.м	2145	643,5	1072,5	429
39	Оздоблення фасадною	Кв.м	94	94		
40	Ґрунтування металевих поверхонь	Кв.м	48,5	41,6	5	1,55
41	Оклейка шпалерами	Кв.м	177	53,1	88,5	35,4
42	Асфальтобетонне покриття	Кв.м	184		124	60

3.8.1. Розрахунок обсягів сучасних будівельних елементів, продукції та сировини.

Реалізація здійснюється незалежно за технологічними лініями [6]

Вартість монтажно - будівельних операцій розраховано на основі загального кошторисного документу, що охоплює витрати на спорудження, до дев'ятої секції якого внесено витрати на сезонне підвищення цін. Відповідно до пункту 6 [6], при обчисленні прогнозованих нормативів застосовуються коригування щодо витрати матеріалів.

Величини коригувань обчислюються за [6] за допомогою наступних рівнянь:

$$K_3 = 365 / 365 + 0,1 * D \quad (4.1)$$

$$K = P * D / 365 \quad (4.2)$$

$$K_3 = 365 / 365 + 0,1 * D \quad (4.1)$$

$$K = P * D / 365 \quad (4.2)$$

Де,

K_3 є знижувальним коефіцієнтом для розрахункових норм витрат матеріалів на 1 мільйон рублів кошторисної вартості будівельно - монтажних робіт, оскільки наведені нормативи не враховують додаткові витрати, зумовлені виконанням робіт у зимовий період.

D позначає тривалість зимового сезону, виражену в днях, згідно з додатком 3 [10].

Для міста Житомир значення D становить 135 днів.

K це коефіцієнт додаткової потреби в будівельних матеріалах (на 1 мільйон рублів), який виникає через те, що частину робіт виконують у зимових умовах.

P це поправки до розрахункових нормативів на 1 мільйон рублів, значення яких визначають за нормами, встановленими для конкретних типів будівництва.

K_3 обчислюється як $365/365 + 0,1456$, що дорівнює 0,96.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						27
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Величина поправок П розраховується згідно з вказівками технічної частини розділу 6 [10] та становить:

Для металу 5 тонн, для цементу 175 тонн, для пиломатеріалів 88 кубічних метрів, для круглого лісу 36 кубічних метрів, для рулонних покрівельних матеріалів 3,2 тисячі квадратних метрів, для скла 175 квадратних метрів.

Використовуючи вираз (4.2) для $D = 156$ діб, отримуємо наступні величини k :

Для металевих елементів 2,1 т, цементу 74,8 т, пиломатеріалів 37,6 куб.м, круглого лісу 15,4 куб.м, рулонних покрівельних покриттів 1367,7 кв.м, скла 74,8 кв.м.

Підсумки обчислень оформимо в таблиці 3.3

Перелік потреб у сучасних будівельних конструкціях, виробих, матеріалах

Таблиця 3.3

з/п	Назва	Од. вим.	Обсяги будівельно - монтажних робіт			
			Всього	За роками будівництва		
				2025	2026	2027
А	Б	В	1	2	3	4 1
Конструкції та вироби						
1	Бетонна суміш готового	Кубічний	638,5	191,6	319,3	127,7 1
2	Розчинна суміш	Кубічні	116,8	35	58,4	23,7
3	Сучасні монолітні	Кубічні	612,9	183,9	306,5	122,6
4	Асфальтобетон	Т	402,9	120,9	201,5	80,5
5	Сталеві конструкції	Т	9,6	2,9	4,8	19
6	Арматура для збірних	Т	119,5	35,85	59,75	23,9
7	Арматура для монтажу залізобетонних конструкцій	т	32,5	9,75	16,25	6,5
Складники						
8	Гранітний відсів, дроблений	Кубічний	3624	1087	1812	72,5 1
9	Цемент	Т	760,3	228,1	380,1	151,1
10	Вапно	Т	58,3	17,5	29,2	11,6
Ліс						
11	Розпиляний	м³	62,9	18,9	31,5	12,6
12	Циліндричний	Метри	6,6	1,98	3,3	1,32
13	Скляний матеріал	Метри	549,9	164,97	274,95	109,98
14	Сталь арматурна	Т	737	221,1	368,5	147,4
15	Рулонні матеріали	Куб.м	5828	1748,4	2914	1165,6
16	Гіпсове в'язуче (сучасний	Т	2,9	0,87	1,45	0,6
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата	ПСЗ 2319262 ПЗ	
						Лист 28

17	Газоблок	Тис.шт.	874,3	262,3	437,2	174,9
18	Бітум	Т	35,4	10,6	17,7	7,1
19	Плити з пінополістиролу	м³	2838,5	851,5	1419,2	567,7
1 Плитка						
20	Керамічна	Куб.м	2128,7	638,6	1064	425,1
21	Мозаїчна	Одиниця	Вісімсо	Двісті	Чотириста	Сто
Двад	Сучасна бетонна суміш	Кубічний	84,9	25,5	42,4	17
23	Фарба малярна	Т	12	0,4	0,6	0,2
24	Емаль	т	0,9	0,27	0,45	0,18
25	Оліфа	т	1,63	0,49	0,82	0,33
26	Дверні блоки	Куб.м	304,4	91,3	152,2	60,9
27	Сучасні віконні конструкції	Куб.м.	308,3	92,5	154	61,7
28	Алюмінієві віконні рами	т	30,8	9,24	15,4	6,16
29	Білила	т	126,7	38	63,35	25,3
30	Лінолеум	Куб.м	986,1	297,3	494,5	199,8
33	Сучасні настінні покриття	м³	2842	851,4	1419	567,6

3.8.2. Розрахунок потреби в сучасній будівельній техніці

та транспортних засобах.

На сьогоднішній день будівельна галузь значною мірою трансформувалася у комплексно - автоматизований процес зведення об'єктів, що використовує широкий спектр сучасної техніки: землерийної, монтажної, універсальної, дорожньої, транспортної, вантажно - розвантажувальної та інших видів.

Обсяг необхідної сучасної будівельної та транспортної техніки обчислюється відповідно до п. 7 [6] на кожен мільйон рублів кошторисної вартості будівельно - монтажних робіт.

Отримані дані оформлюються у вигляді таблиці 3.4

Перелік необхідної сучасної техніки

Таблиця 3.4

А	Назва	Одиниця виміру	Кількість одиниць		
			Розподіл по роках реалізації		
			2025	2026	2027
Б	В	1	2	3	
1	Сучасні землерийні машини з одним ковшем		0,05	0,09	0,04
2	Бульдозерне обладнання	Одиниці	0,17	0,27	0,12
3	Свердлильні та свердлильно - кранові	Одиниці	0,01	0,2	0,008
4	Навантажувачі одноківшові		0,06	0,09	0,04
5	Автонавантажувачі		0,008	0,015	0,006
6	Компресори пересувні		0,44	0,74	0,3
7	Крани баштові		0,9	1,5	0,65
8	Стрілові крани		1,45	2,4	1,04
9	Трубоукладальна техніка		0,18	0,315	0,13
10	Підйомники		0,07	0,11	0,05
11	Розчинонасоси		0,18	0,315	0,13
12	Апаратура для нанесення штукатурки	одиниць	0,12	0,19	0,085
13	Силові розподільчі пункти	одиниць	0,06	0,096	0,04
14	Зварювальні установки	Одиниці	0,05	0,08	0,03
15	Трансформатори для обігріву бетонної	шт.	0,12	0,19	0,08
16	Ковзани самохідні	шт.	0,046	0,08	0,034
17	Автосамоскиди		0,95	1,58	0,68
18	Самосвальні причеи		0,15	0,25	0,11
19	Автомобілі бортові		1,34	2,24	0,97
20	Бортові причеи		0,07	0,12	0,05
21	Бортові напівпричеи		0,65	1,08	0,47
22	Спеціалізовані автомобільні засоби		1,39	2,64	1,14
23	Самохідні скреперні машини		0,01	0,018	0,007
24	Тяжкі причіпні агрегати		0,09	0,15	0,064
25	Гусеничні трактори		0,09	0,15	0,064
26	Тракторні причеи		0,15	0,25	0,11

3.8.3. Визначення необхідної кількості працівників на будівельному майданчику.

Кількість зайнятих осіб на різних етапах зведення об'єкта обчислюється, спираючись на показник продуктивності праці одного співробітника та щорічний обсяг будівельно - монтажних операцій.

Розподіл працівників за категоріями в загальному штаті виглядає наступним чином:

робітники 84,5 %

інженерно - технічний персонал (ІТП) 11 %

службовці 3,2 %

- молодший обслуговуючий персонал (МОП) та охорона 1,3 %.

Підсумки обчислень заносяться до таблиці 3.5.

Визначення чисельності працівників на будівельному майданчику

Таблиця 3.5

з/п	Тип персоналу	Чисельність працівників по роках спорудження		
		2025	2026	2027
1	2	3	4	5
1	Співробітники	27	45	21
2	Інженерно - технічний персонал	3	5	три
3	працівники	один	один	один
3	Організація праці та безпека	1	1	1
	сукупно	32	52	26

3.8.4. Визначення необхідності в електриці, пальному, воді та парі зжятий газ та кисень.

Витрати на електрику, пальне, воду, теплову енергію, стиснений газ та кисень розраховуються згідно з нормативами першого територіального поясу, наведеними у джерелі [7] на 1 млн. руб. (у додатку) кошторисної вартості будівельно - монтажних робіт з їх перерахунком за формулами:

електрики, пального, теплової енергії $R_p = K1 * P$;

води, стисненого газу, кисню $V_p = K2 * V$,

де

K1 коефіцієнт, який враховує зміну кошторисної вартості будівництва залежно від регіону виконання робіт, середньої зовнішньої температури та тривалості опалювального сезону.

K2 коефіцієнт, який враховує зміну кошторисної вартості будівництва залежно від регіону виконання робіт.

P та B вихідні ресурси

Для міста Житомир: коефіцієнт k2 становить 1,04 [10, стор. 1].

Коефіцієнт k2 дорівнює 1,04 [10, додаток 2]. Отримані дані узагальнено в таблиці 3.6.

Перелік необхідної матеріально - технічної бази

Таблиця 3.6

	Назва параметра	Одиниц я виміру	Загальна кількість	За часом зведення		
				2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7
1	Обсяг спожитої електроенергії	кВт	103,09	29,6	52	21,5
2	Кількість палива	Т	50,7	14,6	25,6	10,6
3	Кількість пари	кг	104,8	30,2	52,8	21,8
4	Об'єм рідини	л/с	0,153	0,044	0,077	0,032
5	Обсяг мобільних компресорних	Одиниц	2	0,57	0,95	0,4
6	Об'єм кисню	М³	2186	645	1075	466

Для виконання будівельно - монтажних операцій, забезпечення побутових потреб персоналу та гасіння пожеж на будівельному майданчику потрібне тимчасове водопостачання.

Потреби у воді для пожежогасіння також враховуються.

Як джерела тимчасового водопостачання використовуються наявні водопровідні системи.

Вода використовується тимчасовими будівельними об'єктами: установками для приготування бетону та розчину, душовими, санвузлами, закладами харчування, медичним пунктом і пожежними гідрантами.

В системі водопостачання планується встановлення колодязів із пожежними гідрантами, які дозволяють прокладати рукави до потенційних місць займання на відстань до 100 м.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						32
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Постачання будівельного майданчика електрикою є ключовим фактором для індустріалізації та механізації будівельно - монтажних робіт.

Електропостачання на будівельному майданчику забезпечують трансформаторні підстанції стаціонарного або мобільного типу. Стаціонарні об'єкти зводяться на етапі підготовки будівництва і мають потужність від 10 до 1800 кВА.

3.8.5. Обчислення необхідності в тимчасових будівлях.

Для виконання будівельно - монтажних процесів, розташування та побутового обслуговування персоналу на майданчику споруджуються тимчасові будівлі та конструкції різного призначення: виробничі, адміністративні, санітарно - побутові.

За конструктивними особливостями ці споруди належать до трьох категорій: модульні, контейнерні та мобільні.

Модульні будівлі зазвичай використовуються для закритого зберігання матеріалів, виготовлення виробів, розміщення управлінського апарату будівництва та підприємств громадського харчування.

Модульні конструкції є об'ємно - просторовими каркасно - панельними системами. Окремі блоки застосовують для облаштування офісів адміністративного та керівного персоналу, забезпечення санітарно - гігієнічних умов для працівників, а також для зберігання інструментів та створення майстерень різного профілю.

Пересувні споруди, призначені для транспортування, максимально відповідають критеріям мобільності. Їх конструкція включає корпус та ходову частину, які жорстко

з'єднані одна з одною. Будова корпусу подібна до конструкцій модульного типу. Як шасі застосовуються двоосьові причеми на автомобільній платформі.

Пересувні споруди у вигляді автофургонів використовуються для створення житлових, побутових, адміністративних, виробничих та складських приміщень.

Об'єктом зведення є житловий квартал у місті Житомир. Найбільший річний обсяг будівельно - монтажних операцій припадає на 2004 рік.

Необхідність в адміністративних та санітарно - побутових будівлях визначається кількістю інженерно - технічних працівників і робітників, задіяних у будівництві.

Визначення площі тимчасових споруд виконується за таким алгоритмом:

а) об'єкти санітарно - побутового призначення

Обчислення виконується за виразом: $S_{mp} = SH * N$ (4.5)

де

SH нормативний показник площі, який береться згідно з додатком П [7]

N кількість працівників у максимальній зміні

Кількість робітників, які працюють у найбільш завантажену зміну, складає 70 % від загальної чисельності персоналу.

$45 * 0,7 = 32$ особи.

Загальна чисельність працівників у зміні визначається шляхом множення максимальної кількості робітників на коефіцієнт 1,12 (ІТР 7%, службовці 3%, МОП та охорона 2%)

$1,12 * 32 = 35$ осіб.

На основі визначеної кількості працівників і встановлених норм потреби в тимчасових будівлях та спорудах обчислюється необхідна площа цих об'єктів.

Розраховуємо площу загальної їдальні

$S_{mp} = 0,455 * 35 = 15,9$ м²

За додатком Р [7] обираємо мобільний модуль на 20 місць за типовим проєктом ВС - 20М з габаритами $I \times b \times h$ 10,5х3,1х3,9 м, корисною площею 29 м².

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						34
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

б) для адміністративних будівель використовується формула: $S_{mp} = SH$
* N

обчислення площі офісу $S_{mp} = 4 * 7 = 28 \text{ м}^2$

обчислення площі кімнати відпочинку $S_{mp} = 0,75 * 35 = 25,9 \text{ м}^2$

Згідно з каталогом типових проєктів інвентарних споруд додатка Р [7] підбираємо відповідні проєкти та габарити будівель.

Управлінські приміщення, такі як офіси та диспетчерські, розташовують неподалік головного входу на будівельний майданчик.

Тимчасові конструкції та будівлі розміщують на територіях, які не призначені для зведення головних об'єктів, із дотриманням норм пожежної безпеки та вимог охорони праці, уникаючи небезпечних ділянок роботи підйомних механізмів.

3.9. Визначення методів виконання робіт та ключових будівельних механізмів.

3.9.1. Підбір методів реалізації робіт.

У процесі обрання підходів до виконання основних будівельно - монтажних операцій беруть до уваги вимоги щодо прискорення темпів будівництва, зменшення затрат праці, забезпечення високої продуктивності та оптимізації використання техніки. Особливу увагу приділяють повній механізації всіх виробничих етапів і дотриманню норм безпеки.

Разом із визначенням методів роботи відбувається добір основних будівельних машин згідно з їхніми ключовими технічними параметрами.

Комплекс будівельно - монтажних заходів під час спорудження запроектованого спортивного комплексу включає такі основні етапи:

- попередні заходи;
- виїмка ґрунту;
- заливка бетонної суміші;

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						35
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- зведення фасадних стін та внутрішніх перегородок із цегли;
- складання несучих конструкцій будівлі;
- монтаж покриття для підлоги;
- влаштування даху;
- фінішне оздоблення поверхонь.

Під час обрання способів виконання зазначених операцій також встановлюються обсяги цих робіт відповідно до рекомендацій додатка. Підсумки обчислення обсягів робіт представлені в додатку 4.

3.9.1.1. Підготовчий етап.

До діяльності підготовчого етапу належать такі операції:

- звільнення земельної ділянки, очищення території будівництва та демонтаж споруд, що не задіяні у виробничому процесі
- зняття та транспортування родючого шару ґрунту
- геодезичне розташування на місцевості ключових осей будівлі, ліній регулювання забудови, встановлення вертикальних реперів
- вирівнювання рельєфу
- інженерне облаштування будівельного майданчика: дренаж території, вирівнювання ділянки для відведення поверхневих вод, переміщення існуючих надземних і підземних мереж
- облаштування в'їздів до будівельної ділянки
- зведення об'єктів будівельної інфраструктури, куди входять допоміжні тимчасові конструкції на території будівництва, офісні та санітарно побутові блоки, сучасні складські приміщення для матеріалів, збірних елементів і деталей
- капітальні споруди, що експлуатуються для тимчасових потреб будівельного процесу
- тимчасові проїзди та транспортні шляхи на території майданчика

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						36
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- тимчасові системи водопостачання, електропостачання та каналізації, рейкові шляхи для кранів

- прокладання основних інженерних мереж та облаштування частини внутрішньоквартальних підземних комунікацій і доріг для їх використання в будівельних цілях

- за потреби створення телефонної мережі, радіозв'язку та очисних систем

- організація загальномайданчикowego складування

Обсяг підготовчих заходів визначається як 5% від загального обсягу всіх робіт.

3.9.1.2. Земляні роботи.

Земляні роботи належать до найпоширеніших, а також найскладніших та найбільш трудомістких

різновидів сучасних будівельних процесів.

Виконання земляних робіт стартує з рекультивації родючого шару, яка передбачає знімання рослинного покриву за допомогою сучасного бульдозера ДЗ - 24А. Знятий рослинний шар у подальшому застосовується для озеленення території та створення газонів.

Робочий цикл бульдозера складається з наступних етапів: різання та захоплення ґрунту шляхом знімання стружки під нахилом; транспортування ґрунту з його насуванням відвалом; скидання ґрунту та зворотній холостий хід.

Риття траншей (виїмок, завширшки до 3 метрів та довжиною, яка суттєво перевищує ширину) здійснюється за допомогою землерийної техніки. У цьому випадку застосовується екскаватор Е - 3111Б із зворотною лопатою та об'ємом ковша 0,4 м³.

Розробка ґрунту виконується нижче рівня установки екскаватора лобовим або бічним способом. Процес розробки ґрунту екскаватором включає

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						37
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

такі дії: різання ґрунту та наповнення ковша, піднімання ковша з ґрунтом, обертання екскаватора навколо осі до точки вивантаження, вивантаження ґрунту з ковша, зворотне обертання екскаватора, опускання ковша та його повернення у вихідне положення. Доробка ґрунту виконується вручну.

Вийнятий з котловану ґрунт транспортується самоскидами до місць складування, звідки його згодом застосовують для проведення робіт із облаштування території.

Зворотне заповнення виконується самоскидами, після чого ґрунт вирівнюється за допомогою сучасного бульдозера ДЗ - 24А. Процес вирівнювання відбувається пошарово в горизонтальній площині під час поздовжнього руху техніки.

Для покращення міцності основу дна можна ущільнювати окремими порціями твердого матеріалу, такого як щебінь або піщано-гравійна суміш. Ущільнення щебеневої підготовки під підлоги здійснюється електричною самохідною вібротрамбівкою.

Під час виконання робіт слід дотримуватися вимог безпеки та охорони праці, викладених у нормативному документі ДБН А.3.2-2:2009 «Система стандартів безпеки праці. Охоронно-пожежна безпека. Промислова безпека. Охорона праці у будівництві».

Траншеї та котловани мають бути огорожені відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарні будівельних майданчиків і ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови».

На огорожах обов'язково розміщуються попереджувальні знаки та написи.

Транспортні та землерийні машини, які пересуваються по насипному ґрунту, не повинні підходити до бровки ближче ніж на 0,5 метра. У вечірній час робочі зони мають бути освітлені, а кожна землерийна та транспортна одиниця обладнана індивідуальним освітленням. Перед допуском працівників до траншей потрібно перевірити надійність укосів.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						38
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.9.1.3. Монтаж фундаментів

Сучасні збірні фундаменти монтуються окремим етапом під час будівництва наземної частини споруди.

Після нівелювання позначок основи під фундаменти перевіряється положення осей на обносі, натягується дріт уздовж осей і

точка їх перетину виноситься на дно траншеї. Положення осей фіксується позначками, які фарбою наносяться на дерев'яні кілки, забиті в ґрунт. Далі на фундаментах позначають середини бічних граней нижнього ступеня, що спрощує вирівнювання фундаментів під час встановлення. Фундаменти доставляються краном до проєктних точок перетину осей, центруються на висоті 10 см, а потім опускаються в проєктне положення. Розташування фундаментів у плані контролюється теодолітом, а висотні позначки нівелюванням за реперами.

Збірні фундаменти встановлюються на підготовлену основу з бетонного шару товщиною 10 см після досягнення ним не менше 70% проєктної міцності. Для монтажу фундаментних плит і блоків застосовується баштовий кран КБ - 503 з чотиривітковим стропом.

Для влаштування окремих монолітних фундаментів під колони на будмайданчик доставляється бетонна суміш у автобетонозмішувачах, арматура та інвентарна розбірно - переставна опалубка автотранспортом.

Перед монтажем опалубки положення осі за допомогою дроту та схилу переноситься на ґрунт. В обидва боки від осі за допомогою вимірювальної рейки позначається розташування бічних щитів опалубки. Через кожні 5-6 метрів по довжині котловану по кінцях рейки забиваються кілки, до яких встановлюються щити, з'єднані стяжками та тимчасовими розпірками. Після монтажу щитів на них навішуються схватки, встановлюються інвентарні підкоси та гвинтові домкрати.

Після встановлення арматури в опалубку бетонна суміш подається бетононасосом. Суміш ущільнюється віброрейкою СО - 132. Ознакою

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						39
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

достатнього ущільнення є поява цементного молока на поверхні. Після завершення бетонування бетон накривається вологим брезентом.

Бетонування окремих монолітних фундаментів виконується комплексним методом, який передбачає послідовне виконання опалубних, арматурних і бетонних робіт без перерв у часі.

3.9.1.4. Роботи з цегляної кладки

Цегляну кладку формують з окремих блоків, поєднуючи їх у єдину міцну конструкцію. Зовнішні стіни зводять із силікатної та керамічної цегли. Товщина стін становить 0,64 м і 0,38 м, а перегородок 0,12 м.

Внутрішні стіни виконують із силікатної цегли згідно з ДСТУ Б В.2.7-80:2008 «Цегла та камені силікатні. Технічні умови» на цементно-піщаному (або цементно-вапняному) розчині марки М50 (або вище, відповідно до розрахунку тримкості). Кладочний розчин поєднує окремі цеглини в моноліт, забезпечуючи сумісну роботу елементів мурування та запобігаючи їхньому зміщенню один відносно одного.

Завдяки розчину вирівнюють поверхні цегли, що забезпечує рівномірний розподіл навантаження по всій площі контакту між елементами. Розчин заповнює щілини між цеглинами, перешкоджаючи проникненню повітря та води всередину конструкції.

Для ефективного та якісного виконання цегляної кладки необхідно застосовувати спеціалізовані інструменти, пристрої та обладнання.

До основних виробничих інструментів належать кельма, молоток - кирочка, лопата для розчину та розшивка.

Для контролю якості кладки використовують складаний метр, рулетку, будівельний рівень та шаблони.

Продуктивність мулярів змінюється залежно від висоти кладки. Висоту кладки поділяють на яруси по 1,2 м, і кожен ярус виконують із підмостків або риштувань.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						40
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Підмостки є тимчасовими конструкціями, які монтуються на перекриттях і забезпечують можливість виконання мурувальних робіт на висоті одного поверху. Вони мають бути зручними для монтажу та переміщення, а також відповідати нормам безпеки.

Риштування це тимчасові споруди, які використовують для мурування на всю висоту будівлі. Для зручності під час зведення стін застосовують металеві риштування без болтів.

Ці конструкції складаються з каркаса, утвореного стійками та поперечками. Стійки фіксуються в опорних башмаках, які встановлюють на підкладки. Їх з'єднують поперечними балками з привареними гаками, що вставляються у трубчасті патрубки стійок. Зверху на балки кладуть щитовий настил і встановлюють огорожу з перилами.

Під час мурування стійки металевих риштувань подовжують, з'єднують поперечками та переносять настил.

Цегла прибуває на майданчик із місцевого заводу в контейнерах. Розвантаження машин на об'єкті здійснюється баштовим краном. Цегла подається до місця роботи на піддонах за допомогою крана.

Робоча зона муляра має розташовуватися в межах досяжності крана та мати ширину приблизно 2,5 метри. Цегла доставляється на робоче місце до початку зміни. Запас матеріалу повинен бути розрахований не менше ніж на 2 4 години безперервної роботи.

Розчин доставляють на будівельний майданчик самоскидами або спеціальними машинами з міксером. Після цього його подають у баддях на риштування та підмостки.

Внутрішні поверхні зовнішніх стін, а також поверхні перегородок і внутрішніх несучих стін з обох боків необхідно оштукатурювати.

Процес спорудження мурованої стіни з блоків включає кілька етапів:

- фіксація шнура - причалки;

доставка та вирівнювання будівельної суміші;

встановлення блоків;

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						41
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

контроль якості мурування;

обробка швів.

Для покращення адгезії штукатурки до кам'яної основи шви з боку поверхні, що підлягає штукатуренню, залишають незаповненими на глибину 10 - 15 мм.

Вертикальність площин і кутів мурування, а також горизонтальність рядів контролюють щонайменше двічі на кожен метр висоти конструкції з подальшим усуненням виявлених похибок.

Якість виконання мурування стін та перегородок має відповідати нормам, визначеним у ДБН В.2.6 - 17:2021 «Кам'яні та армокам'яні конструкції».

Основним методом організації роботи в бригаді є потоково - конвеєрний спосіб. Муруванням займаються бригади мулярів, які поділяються на ланки, що за кількістю працівників називаються «двійкою» або «трійкою».

Ланка «двійка» включає муляра 2 - го розряду та головного муляра 4 - го або 5 - го розряду. Така ланка використовується для мурування стін з великою кількістю отворів, а також перегородок.

Ланка «трійка» складається з головного муляра 4 - го або 5 - го розряду та двох мулярів 2 - го та 3 - го розрядів. Головний муляр викладає зовнішні ряди та перевіряє точність мурування. Він переміщується за помічником, який наносить розчин. Тим часом інший муляр заповнює внутрішні проміжки. Кладка внутрішніх та зовнішніх рядів виконується в однаковій послідовності, але в різних напрямках. Головний муляр разом з одним із помічників переставляє причальний шнур. Така ланка використовується для мурування стін товщиною 2 - 2,5 цегли.

Безпосереднє мурування тісно пов'язане з низкою допоміжних робіт. Наприклад, працівники транспорту забезпечують

постійне постачання матеріалів до робочих місць. Після завершення мурування на висоту ярусу теслярі монтують підмости.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						42
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Рівень мурування після кожного переміщення засобів підмоцвання повинен бути щонайменше на 0,7 м вищим за рівень робочого настилу або перекриття.

Заборонено виконувати мурування стін наступного поверху без встановлення несучих конструкцій міжповерхового перекриття, майданчиків та сходових маршів.

Для будівництва стін, висота яких перевищує 7 м, обов'язково використовують захисні навіси.

Кінцеві частини різьбових прогонів та балок, які спираються на внутрішні стіни, мають бути з'єднані та замуrowані в кладку.

3.9.1.5. Монтаж покрівлі

Укладання покрівлі є завершальним етапом зведення каркасу споруди. Захисні шари, такі як покрівля, гідроізоляція, пароізоляція, антикорозійне покриття та теплоізоляція, призначені для запобігання впливу атмосферних опадів, проникненню пари та вологи в конструкцію, агресивних середовищ, а також для уникнення промерзання чи перегріву.

Технологія укладання покрівлі варіюється залежно від типу використаного покрівельного матеріалу.

Покрівля спортивного корпусу запроєктована двошаровою з наплавлених бітумно-полімерних рулонних матеріалів, модифікованих атактичним поліпропіленом (АПП), на основі з поліестеру або скловолокна. Нижній (підкладковий) шар виконується з матеріалу з дрібнозернистою посипкою або плівкою (тип П), а верхній (захисний) шар — з матеріалу з крупнозернистою або лускатою посипкою (тип К) для захисту від ультрафіолетового випромінювання та атмосферних впливів.

Матеріали та технологія виконання робіт мають відповідати вимогам ДСТУ EN 13707:2019 «Гнучкі гідроізоляційні матеріали. Рулонні бітумні матеріали для гідроізоляції покрівель. Визначення та характеристики» та ДБН В.2.6-220:2022 «Покриття будівель і споруд».

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						43
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Використання цього матеріалу усуває потребу в мастиках, оскільки його приклеювання до основи або до нижніх шарів відбувається завдяки нагріванню потовщеного нижнього шару.

Для облаштування рулонної покрівлі необхідна цільна, рівна, суха та міцна основа. Тривалість експлуатації покрівлі суттєво залежить від якості цієї основи.

Гідроізоляційний прошарок із матеріалу «Ізопласт» фіксується на цементній стяжці за допомогою апарату СО - 99. Паралельно застосовується обладнання для перемотування рулонів СО - 98. Щоб забезпечити щільне прилягання до основи й нижніх шарів та запобігти здуттю, рулонні матеріали мають вилежатись у розгорнутому стані протягом 20-24 годин при плюсовій температурі. Перемотування поєднують із видаленням посипки з поверхні матеріалу. Перемотані рулони у вертикальному положенні в контейнерах транспортують до місця монтажу.

Перед настиланням (приклеюванням) рулонного покриття основу обов'язково очищають від пилу, піску та будь-якого сміття.

Застосування покрівлі з наплавленого ізопласту дає змогу виключити низку технологічних етапів, що стосуються приготування, перевезення, подачі та нанесення бітумної мастики.

Ізопласт приклеюють до основи шляхом розплавлення бітумного шару за допомогою газового пальника, поступово розкочуючи рулон у міру наклеювання. Під час плавлення полум'я пальника прогріває захисну плівку до повного розчинення разом із нижнім прошарком полімерно-бітумного вяжучого, тоді як рулон повільно розгортається.

Рулони, що наплавляються, мають укладатися з боковим і торцевим перекриттям мінімум 100 мм.

Наклеювання рулонного покриття з використанням простих інструментів виконує бригада з чотирьох покрівельників: один працівник 4-го розряду (відповідає за приклеювання рулону), двоє працівників 3-го розряду (займаються примірюванням та розкладкою матеріалу) та один

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						44
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

працівник 2 - го розряду. Якщо під час прокатки виникає здуття, працівник 2 - го розряду розрізає його ножем і додатково прокатує цю ділянку.

Гідроізоляційні та пароізоляційні роботи зазвичай виконуються після завершення зведення конструкції. Монтажу теплоізоляції передують заходи з гідро - та пароізоляції, які оберігають теплоізоляційний матеріал від вологи. Як пароізоляцію використовують ізопласт П.

Всі рулонні матеріали розміщуються на будівельних майданчиках, що гарантують їхню цілісність і стабільність властивостей.

3.9.1.6. Теплоізоляційні роботи

Монтаж покрівлі стартує з настилення пароізоляційного шару, який виготовлений з поліетиленової плівки. Цей шар кладеться на рівну, суху та очищену поверхню ізоляції.

Укладання щільної теплоізоляції виконується після завершення монтажу пароізоляції на даній ділянці. Для утеплення використовуються жорсткі плити з мінеральної вати, а пароізоляцію забезпечує матеріал ізопласт П.

Плити з мінеральної вати кладуться без використання клею, з обов'язковим щільним приляганням одна до одної.

Верхню частину теплоізоляційних плит вирівнюють за допомогою цементної стяжки, яка облаштовується з деформаційними швами у вигляді квадратів розміром 6 на 6 метрів.

Під час теплоізоляції рівних поверхонь плити монтуються горизонтальними рядами по покрівлі, рухаючись знизу вгору, або сухим способом, або на тонкому шарі мастики з обробкою швів. Нижній ряд плит фіксується на опорній планці. Перший шар теплоізоляції покрівлі приклеюється на суцільний шар бітуму, а наступні шари кріпляться смуговим методом з перекриттям швів.

Щілини у з'єднаннях заповнюються мастикою, виготовленою з бітуму та теплоізоляційного матеріалу.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						45
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Залежно від орієнтації ізолюваних площин у просторі, сучасні теплоізоляційні системи класифікують на горизонтальні, похилі та вертикальні.

Зовнішні стіни з цегли утеплюють із внутрішнього боку. Для цього оптимально застосовувати пінополістирол, що відповідає сучасним стандартам якості.

При монтажі теплоізоляції паралельно ізолюваній площині огороження виконують із сучасних стінових матеріалів, а утворену порожнину заповнюють утеплювачем.

Облаштування теплоізоляції на вертикальній поверхні передбачає використання додаткових кріпильних елементів, які фіксують утеплювач. Сучасні плити закріплюють металевими стяжками на внутрішньому каркасі, а також гаками та штирями. Теплоізоляцію прокладають між сіткою та площиною конструкції смугами з незначним ущільненням. Захисний штукатурний шар наносять поверх дрітної сітки. Перед початком утеплення цегляні стіни обов'язково штукатурять.

Після завершення монтажу всіх плит та заповнення стиків поверхню оштукатурюють по металевій сітці.

3.9.1.7. Виконання штукатурних робіт

Процес створення оздоблювальних покриттів є складним і тривалим. Такі покриття повинні бути довговічними, захищати конструкції від негативного впливу середовища та забезпечувати комфортну експлуатацію.

Для обробки цегляних стін спортивного корпусу обрано покращену штукатурку товщиною до 20 мм.

Оштукатурювання здійснюється пошарово, із застосуванням трьох окремих шарів: оббризку, ґрунтовки та накривки.

До початку нанесення штукатурки стінові поверхні ретельно готують. Для цегляних стін використовують вапняно - піщану суміш у пропорції 1:3, до якої безпосередньо перед використанням додають одну частину гіпсу на

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						46
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

десять частин розчину, забезпечуючи рухливість суміші на рівні 9 12 см за стандартним конусом.

Для внутрішніх приміщень із підвищеною вологістю, таких як душові, санвузли чи підсобні приміщення буфету, використовують цементно - піщаний розчин марки М75 у співвідношенні 1:4.

Комплексний процес нанесення штукатурки включає кілька послідовних простих етапів:

попередню обробку поверхонь (нанесення насічок, кріплення сітки та дранки, виставлення маяків);

нанесення штукатурного шару (оббризку та ґрунтовки);

створення декоративних обрамлень;

заповнення кутів і місць з'єднань.

Нанесення фінішного шару з подальшим вирівнюванням його поверхні. Оштукатурювання стін реалізується за допомогою механізованих технологій.

з використанням розчинового насоса, бетонозмішувача СО - 30 та шліфувального апарата АП - 2203.

Для проведення робіт на висоті використовуються інвентарні пристрої, підставки та трубчасті безболтові риштування.

Кожен наступний пласт штукатурки накладається після затвердіння попереднього шару.

Під час нанесення та висихання штукатурки в приміщеннях слід підтримувати температуру не нижче +5 °С, поки розчин не набуде необхідної міцності, а його вологість не знизиться до 8%.

Процес оштукатурювання розпочинають з верхньої частини стін та перегородок, а також віконних і дверних укосів, після чого роботи ведуться потоково - розчленованим способом.

3.9.1.8. Фарбувальні роботи

Якість фарбувальних робіт, що виконуються під час оздоблення будівлі, повинна відповідати вимогам ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016 «Настанова з виконання робіт з улаштування лінійних та декоративно-оздоблювальних покриттів».

Здійснення фарбувальних робіт передбачає поетапне виконання наступних етапів:

підготовка основи шляхом видалення забруднень та закладання щілин
нанесення на поверхню ґрунтувального складу

нанесення вирівнювальної шпаклівки з наступним поліруванням
поверхні під фарбування

нанесення лакофарбового покриття

Фарбувальні операції проводяться після завершення всіх основних, монтажних та декоративних робіт, які можуть спричинити дефекти лакофарбового шару.

Початок фарбувальних робіт допускається виключно після повного висихання штукатурки до рівня вологості не більше 2%.

В усіх кімнатах запроектованої споруди, де планується обробка стін лакофарбовими матеріалами, застосовуються електропульверизатори СО - 22 та краскопульти СО - 71.

Для покриття стін, віконних рам та дверей використовують сучасні акрилові або латексні фарби, а для стель застосовують водно - дисперсійні акрилові склади.

Акрилові склади складаються з суміші пігментів, наповнювачів та синтетичних полімерів на водній основі.

Покриття з акрилових фарб не лише надають поверхні естетичного вигляду, але й захищають її від вологи та утворення корозії.

Водорозчинні фарби використовують у приміщеннях, де протягом експлуатації відсутня підвищена вологість. Водна емульсія містить сухі пігменти, наповнювачі (каолін, мармурове борошно) та зв'язувальні речовини.

Фарбувальні суміші, що застосовуються, мають бути однорідною масою без грудок, а їх колір повинен відповідати затвердженим стандартам.

Безпосередньо перед нанесенням суміші ретельно перемішують.

При ручному нанесенні фарб використовують пензлі різних розмірів та форм, а також валики з поролоновим або ворсовим покриттям. Пензлі застосовують при малих обсягах робіт та для обробки важкодоступних зон.

Стіни фарбують з підмостків або інвентарних риштувань.

Забороняється знаходження людей у приміщеннях, які щойно пофарбовані акриловими фарбами, більше ніж 4 години.

3.9.1.9. Теслярські та скляні роботи

Теслярські роботи охоплюють діяльність із монтажу дверних отворів, оздоблення стін та перегородок, встановлення плінтусів у приміщеннях спортивного комплексу, а також допоміжні операції під час зведення споруди: облаштування тимчасових сходів, драбин, риштувань тощо.

Зберігання дерев'яних виробів організовується на тимчасових складах на території будівництва з виконанням норм пожежної безпеки. Для запобігання займанню та руйнуванню мікроорганізмами дерев'яні елементи просочуються 6 - 11% розчином фториду натрію.

Скління забезпечує потрібний рівень освітлення всередині будівель.

Роботи зі скління виконуються у два етапи. На першому етапі готуються необхідні матеріали, на другому здійснюється безпосередньо встановлення скла.

Підготовка матеріалів включає розкрій, різання, приготування герметика та гумових ущільнювачів, а також нарізку штапиків. Через значні обсяги робіт ці процеси проводяться у заводських умовах. Віконні блоки

замовляються на підприємстві - виробнику та доставляються на будівельний майданчик.

На будівельному об'єкті спеціалізовані бригади склярів на великих столах монтують скло у дерев'яні рами.

Для виконання цього процесу рами знімають із кріплень, а скло фіксують за допомогою сучасних пластикових штапиків на акриловій або силіконовій герметизуючій масі, що містить наповнювачі та синтетичні смоли.

У конструкціях із металевими рамами скло монтують із використанням П - подібних гумових ущільнювачів. Такі ущільнювачі повинні витримувати розривне зусилля щонайменше 6 МПа, а їхнє відносне видовження не має перевищувати 24%. Фіксацію скла в цих рамах виконують металевими штапиками, закріпленими гвинтами.

Проміжки між склом та ущільнювачем є неприпустимими.

Критерієм якості робіт слугує герметичність прилягання ущільнювача до скла та відсутність дефектів у вигляді тріщин. Контроль здійснюють до нанесення лакофарбового покриття на рами.

Склярські операції виконують із використанням спеціальних столиків - помостів або драбин - стрем'янок.

Під час монтажу віконних та дверних блоків проміжки, що утворюються в отворах, заповнюють монтажною піною.

3.9.1.10. Монтаж покриттів для підлоги

У спортивному корпусі передбачено такі типи підлогових покриттів: дощаті, лінолеумні, із керамічної плитки, а також мозаїчні з плиткових матеріалів.

У спортивному залі та приміщенні сауни облаштовуються дощаті покриття з рівномірною пружністю, що дозволяє знизити жорсткість настилу та мінімізувати ризик травмування спортсменів.

Процес монтажу дощатих покриттів включає три основні етапи:

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						50
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

На першому етапі виконується очищення базової поверхні, укладання звукоізолюючих антисептованих прошарків із легкого ДВП завтовшки 25 мм, а також монтаж антисептованих лаг товщиною 39 мм.

Лаги виготовляються з неструганих дощок товщиною 40 мм та шириною 80 мм, для чого використовується здорова деревина хвойних або листяних порід. Їх монтують упоперек напрямку освітлення, перпендикулярно до віконного отвору.

Другий етап передбачає укладання дощок, вологість яких на момент монтажу не повинна перевищувати 12%. Дощки кладуть в один шар перпендикулярно до лаг, з'єднуючи їх боковими кромками. Кожна дошка фіксується до кожної лаги за допомогою цвяхів довжиною 70 мм, які забивають похило, утоплюючи капелюшки.

Третій етап включає стругання дощок для вирівнювання поверхні покриття, після чого встановлюються плінтуси.

Мозаїчні покриття облаштовуються у вестибюлі та гардеробній. Для цього використовуються розчини на основі портландцементу марки ЦЕМ І 32,5Н. Такі підлоги виконуються у два шари: нижній шар розчину завтовшки 25 30 мм та верхній шар товщиною 20 мм. Перед монтажем покриття ґрунт ущільнюється віброущільнювачем Д - 560 на підготовці зі щебеню, після чого влаштовується підстилаючий шар із бетону класу С8/10.

Перед укладанням матеріалу покриття, поверхню підстилаючих

Шар проходить очищення, рясне зволоження та ґрунтування цементною суспензією. На підкладці також формуються прожилки зі скла, щоб створити потрібний малюнок і запобігти утворенню тріщин від усадки.

Бетон та розчин наносяться на покриття смугами, ширина яких не перевищує 3,5 м, і обмежуються напрямними рейками. Після цього розчин вирівнюється за допомогою правила, яке пересувається по напрямних рейках, та ущільнюється вібраційними рейками моделі СО - 132.

Покриття з цементно - піщаної суміші обробляються металевими прасувальними інструментами. Процес прасування супроводжується

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						51
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

залізненням, тобто в поверхню втирається сухий цемент. Цю операцію слід завершити до моменту початку схоплювання цементу.

Поверхня щойно укладених підлог вкривається шаром вологої тирси завтовшки 2 5 см, вологість якої підтримується протягом 5 7 діб.

Лінолеум на основі вовни з полівінілхлориду є двошаровим рулонним матеріалом.

Верхній шар виготовлений із полівінілхлоридної смоли, пластифікаторів, наповнювачів та різних додаткових компонентів, а нижній шар із антисептованої вовняної основи. Лінолеумне покриття монтується на цементно - піщані стяжки з вологістю не більше 5%. Під час укладання килими розкладаються по всій площі підлоги насухо, без фіксації до основи. Після того як килими вилежаться та приляжуть до основи, їх обрізають по периметру приміщення. Обрізка виконується таким чином, щоб зазор між краями та стіною не перевищував 5 мм.

Покриття з керамічних плиток застосовуються в приміщеннях з інтенсивним пішохідним рухом та вологими умовами експлуатації. Таке покриття встановлюється в душових і санвузлах. Керамічні плитки кладуться на стяжку з цементно - піщаного розчину. Основи попередньо очищаються та рясно звожуються водою. Плитки, відсортовані за розмірами, також звожуються водою. Після підготовки основи починають її розмітку та встановлення маяків.

Після завершення укладання покриття на всю довжину захватки на плитку кладуть відрізок дошки довжиною 50 70 см і ударами молотка по ньому осаджують плитки до проєктного рівня підлоги. Одночасно з осадженням відбувається вирівнювання поверхні підлоги.

Максимально допустимий перепад висоти між сусідніми керамічними плитками покриття становить 1 мм. Після того як цемент у швах затвердіє, поверхню підлоги ретельно очищають та промивають водою.

Монтаж підлог здійснюють лише після завершення всіх будівельно - монтажних операцій, які можуть призвести до пошкодження готового покриття.

1/2. Обґрунтування техніко - економічного вибору підйомного крана

При визначенні типу і технічних характеристик монтажного крана ключовими факторами є форма та параметри споруди, а також розміри, вага і місце розташування елементів, що монтуються.

Для підбору крана, який застосовується при зведенні каркаса будівлі, необхідно розрахувати такі показники:

необхідна вантажопідйомність крана $Q_{кр.потр}$ (т);

необхідна висота підйому гака $H_{кртр}$ (м);

необхідний виліт гака крана $L_{тр}$ (м);

Ці показники встановлюються на основі обраних конструктивних схем згідно з пунктом 1.3 (9) для збирання тих конструкцій, які здатні найсуттєвіше впливати на вантажопідйомність крана за умови мінімально допустимого вильоту гака.

Необхідний вантажопідйомний показник крана для монтажу конструкції обчислюють за таким виразом:

$$Q_{тркр} = q_e + q_{гз}$$

q_e вага найважчого компонента, т; $q_{гз}$ вага вантажозахоплювальних засобів, т

Необхідна висота підйому гака відносно рівня стоянки крана залежить від розташування вже змонтованих елементів та їхніх вертикальних габаритів, з урахуванням захоплювального механізму, що розміщується над елементом, який монтується, під час його підйому, а також з урахуванням вертикального запасу за умовами безпеки монтажу (відстань між нижньою частиною монтованого елемента та опорою до початку його переведення в проектну позицію має становити від 0,5 до 1,0 м).

Необхідна висота підйому гака розраховується за формулою:

$$H_{мпкр} = h_0 + h_B + h_3 + h_c$$

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						53
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

h_0 перевищення висоти опори монтованого елемента над рівнем стоянки будівельного крана, м.

h_B це позначення висоти об'єкта, який піднімають, у метрах.

h_3 це додатковий вертикальний проміжок, потрібний для того, щоб вантаж можна було безпечно розмістити над місцем монтажу або перенести через уже встановлені конструкції (величина становить від 0,5 до 1,0 метра).

h_c це висота стропування, тобто відстань між верхньою точкою вантажу, що піднімається, і центром гака крана, виміряна в метрах.

Потрібний виліт стріли крана обчислюється з урахуванням форми та габаритів споруди, а також беруться до уваги положення монтованих конструкцій до початку робіт і в остаточному проектному стані, можливість підведення крана до зони подачі елементів для монтажу та до місця їхнього встановлення у фінальне положення.

Необхідний виліт гака крана виражають за допомогою такої формули:

$$L_{mp} = 3r + C$$

r це дистанція від осі обертання крана (від осі кранового шляху) до зовнішньої межі будівлі, виражена в метрах.

c це відстань від зовнішньої стіни будівлі до центру найвіддаленішого елемента або ширина будівлі, яка дорівнює 28,2 метра.

для баштового крана з поворотною баштою значення

$$a_{mp} = z + (0,7 + 0,1)$$

z радіус противантажу або поворотної платформи

$(0,7 + 0,1)$ допустима відстань крана до будівлі.

Під час встановлення рами (маса половини рами 1,22 т):

$$Q_{Kmp} = 1,22 + 0,01 = 1,23 \text{ т}; N_{Ktr} = (3,3 + 0,6) + 9 + 1,0 + (1,5 + 1,7) = 17,1 \text{ м};$$

$L_{Kmp} = 35 \text{ м}$; Під час монтажу залізобетонної плити перекриття 1,5 х 6м:

$$Q_{Kmp} = 9,3 + 0,04 = 9,34 \text{ т}; N_{Kmp} = (0,6 + 6) + 0,22 + 1,0 + 2,7 = 10,52 \text{ м};$$

Під час монтажу колони; $q_k \cdot r = 0,9 + 0,04 = 0,94 \text{ т}$; $N_{Ktr} = (0,31) + 3,9 + 1,0 + 2,7 =$

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						54
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

7,3 м; За отриманими даними обираємо: Найбільша $Q_{Kmp} = 3,23$ т;
Найбільша $H_{Kmp} = 17,1$ м; Найбільша $L_{Kmp} = (3,8 + 1,0) + 28,2 = 33$ м;

Провівши аналіз наявних даних, ми добираємо кран із необхідними робочими параметрами.

Для виконання робіт обираємо баштовий кран моделі КБ - 503 із такими технічними даними:

- ($L_{Kp} = 35$ м; $L_{cmp} = 53$ м; $Q_{Kp} = 7,5 + 10$ т);

3.10. Технологічна карта для встановлення рам

Технологічну карту створюють для монтажу сталевих рам та з'єднувальних елементів, що передбачає виконання наступних операцій:

підготовка конструкцій до монтажу та їх розміщення на монтажному майданчику;

попереднє укрупнення окремих деталей;

стропування елементів, їх піднімання та фіксація у проєктному положенні;

фіксація елементів на початковому етапі, завершальна фіксація.

до старту монтажу каркасної системи необхідно завершити роботи нульового циклу, а також виконати такі заходи:

транспортування на будівельну ділянку монтажних кранів, додаткового обладнання та інструментарію;

постачання та розміщення не більше чверті загальної потреби в конструктивних елементах.

На території об'єкта здійснюється зберігання та попереднє збирання напіврам. Розміри майданчика становлять 16 на 25 метрів, після складування раму стропують та підіймають за допомогою вежового крана КБ - 503.

У зоні монтажу між першою та другою рамою монтують опорну вежу з консольною балкою. Переріз вежі 1,0х1,0 метра, довжина балки 7,0 метра. Опорна вежа оснащена гідравлічними домкратами, які використовуються для вирівнювання напіврам.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						55
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Опорну вежу встановлюють та переміщують за допомогою вежового крана.

Рами з'єднують між собою вертикальними та горизонтальними сполучними елементами.

Під час встановлення третьої рами опорний елемент розміщують по центру її осі. Після фіксації рам гвинтові підйомники від'єднують, а вежу викочують та переносять на іншу позицію.

Виконуючи роботи, слід суворо дотримуватися вимог безпеки праці відповідно до чинного нормативного документа ДБН А.3.2-2:2009 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Небезпечні для руху працівників зони потрібно захистити захисними огороженнями та оснастити знаками безпеки відповідно до вимог ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки».

На майданчику, де проводяться монтажні операції, заборонено вести інші роботи або перебувати стороннім особам.

Будівельні елементи, матеріали та допоміжне обладнання слід зберігати у спеціально відведених місцях.

Простір монтажною зони не повинен бути захаращений конструкціями чи матеріалами.

Під час монтажу складові частини конструкцій потрібно стабілізувати від хитань та обертань за допомогою гнучких тросів.

Заборонено знаходження людей на підйимальних елементах конструкцій під час їхнього підйому.

Під час пауз у роботі заборонено залишати підвішені конструктивні елементи у повітрі.

Керувати монтажним краном можуть лише особи, які мають відповідне посвідчення, що підтверджує їхнє право на це.

Перед початком використання всі вантажозахоплювальні пристрої для монтажу повинні пройти обов'язкові випробування.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						56
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Монтажні операції на висоті на відкритих ділянках не дозволяється проводити при швидкості вітру 10 м/с і більше (для конструкцій з високою парусністю) або 15 м/с (для інших робіт на висоті), а також під час грози, ожеледиці, сильного туману чи снігопаду.

Знаходження людей під конструкціями, що монтуються, категорично заборонено до моменту їх повного встановлення в проєктне положення, вивірення та надійного постійного або тимчасового фіксації.

Під час виконання електрозварювальних робіт необхідно дотримуватися вимог НПАОП 0.00-1.71-16 «Правила охорони праці під час зварювання та різання металів», а також положень ДБН А.3.2-2:2009.

Усі монтажники, які виконують роботи на висоті, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) від падіння з висоти (лямковими та безлямковими запобіжними поясами, амортизаторами та фалами), що відповідають вимогам ДСТУ EN 361:2017 «Засоби індивідуального захисту від падіння з висоти. Пояси лямкові» та НПАОП 0.00-1.15-07 «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті».

3.11. План - графік виконання робіт для будівельного проєкту

сучасного фізкультурно - оздоровчого закладу

Для створення графіка будівельних процесів ключовими є перелік операцій, їхні обсяги, затрати праці та потреба в машинних змінах — ці дані беруться з попередньо складеної таблиці трудовитрат і потреби в матеріально-технічному забезпеченні.

Операції в графіку розташовуються відповідно до технологічної черговості та вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

Нормативні показники трудовитрат та потреби в машино-годинах для зведення каркасу споруди та інших видів будівельних робіт приймаються за чинними Кошторисними нормами України (КНУ), зокрема за відповідними збірниками на будівельні роботи (Збірник 5 «Пальові роботи, опускні колодязі,

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						57
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

закріплення ґрунтів» та Збірник 6 «Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні» тощо).

Добова кількість робочих змін визначається характером операцій. Процеси, що потребують основних будівельних механізмів, для економії коштів організовують у дві зміни.

Тривалість виконання окремих видів робіт обчислюється за наступними виразами:

для механізованих процесів: $t = T_m / (a * n)$;

Для робіт, що виконуються вручну: $t = T / (a * v)$;

де T_m необхідна кількість машино - змін;

T загальна трудомісткість у людино - днях;

a кількість робочих змін протягом доби;

n число одночасно задіяних механізмів;

v чисельність працівників за зміну;

Паралельно з розробкою календарного графіка виконання робіт формується діаграма потреби в робочій силі, яка дає змогу коригувати строки окремих видів діяльності.

3.12. Розроблення будівельного генерального плану

Календарний план організації робіт охоплює період зведення каркасу запроектованої споруди спортивного центру.

Розробка будівельного генплану стартує з оцінки необхідності у складах, тимчасових приміщеннях та інфраструктурі, відповідно до рекомендацій пункту 4 (9).

На схемі генплану позначають запроектований об'єкт, маршрути та напрямки руху будівельної техніки, зберігання матеріалів та конструкцій, внутрішні дороги, адміністративні, господарські та санітарно - побутові тимчасові будівлі, а також постійні та тимчасові інженерні мережі, зони для укрупненої збірки конструкцій, а також загальні засоби безпеки праці та охорони здоров'я.

Розміщення тимчасових проїздів має узгоджуватися з постійними; радіус кривизни доріг становить 8 метрів, 20 метрів.

Суворо заборонено встановлювати тимчасові споруди в зоні ризику роботи крана.

Обчислення потреб у тимчасових приміщеннях і конструкціях, розрахунок водопостачання та визначення параметрів комплектної трансформаторної підстанції наводяться в додатку.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						59
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

План виконання робіт повинен включати:

- методи безпечного проведення робіт у відповідній технологічній черговості;
- облаштування робочих зон, способи та оснащення для безпечної діяльності;
- розміщення та радіус дії обладнання, границі небезпечних територій.

Місця встановлення риштувань, підвісних платформ, драбин, перехідних містків, огорож, захисних настилів, сіток та інших запобіжних засобів наносяться на креслення змонтованих конструкцій. На них зазначаються драбини та переходи, що використовуються для переміщення великих груп людей (для доступу до робочих рівнів), а також драбини, риштування та переходи, призначені для підйому та пересування монтажників до робочих місць.

Під час виконання окремих операцій без риштувань, передбачених у планах виконання робіт, та за відсутності можливості закріпити карабін запобіжного пояса до конструкції, слід передбачити спеціальні засоби для фіксації карабіна (страхувальні троси, скоби тощо).

4.1. Загальномайданчикові заходи з безпеки праці.

Облаштування робочих місць, зон виконання робіт та будівельного майданчика

Під час зведення запроектованого спортивного об'єкта в місті Житомир потрібно

гарантувати охорону праці персоналу на кожному етапі виконання робіт за таких обставин:

- огороження ділянки та небезпечних зон під час проведення будівельно - монтажних заходів;

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						60
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- облаштування трас (пішохідних шляхів, транспортних маршрутів та переходів) і дотримання норм внутрішньомайданчикowego руху;
- встановлення та безпечне застосування будівельної техніки та механізмів;
- господарсько - питне та протипожежне водопостачання;
- енергоживлення та електричне (основне та резервне) освітлення території складів, проходів, проїздів, тимчасових споруд і виробничих зон;
- організація майданчиків для тимчасового складування матеріалів та конструкцій;
- облаштування офісних, санітарно - гігієнічних приміщень; розміщення попереджувальних знаків безпеки.

Лінійний технічний персонал зобов'язаний періодично, не менше ніж раз на рік підтверджувати знання нормативів техніки безпеки відповідно до специфіки своєї діяльності.

До початку роботи новоприйнятих співробітників та під час їхньої трудової діяльності керівництво має організувати навчання та інструктажі з охорони праці, а також надати

Співробітникам видаються нормативні документи з безпечної організації праці. Новопризначені особи зобов'язані пройти інструктаж протягом перших 30 днів після оформлення. До завершення навчання правилам безпечного виконання завдань вони не можуть виконувати роботи самостійно.

Для виконання завдань, що потребують підвищених заходів безпеки, допускаються лише особи, які досягли 18 - річного віку, володіють професійною кваліфікацією, успішно завершили курс навчання безпечним технікам і методикам роботи, а також отримали відповідний

документ за такими напрямками:

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						61
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- оператор будівельної техніки;
- фахівець з монтажу;
- спеціаліст зі стропування та такелажних робіт;
- зварювальник газоелектричного обладнання;

Оператор екскаватора під час виймання ґрунту в котлованах, глибина яких перевищує 2 метри.

Для опису ступеня ризику та шкідливих факторів запроектованого об'єкта визначаються найбільш небезпечні для травмування процеси та загрози, що виникають під час їх реалізації. Цю інформацію систематизують у вигляді таблиці 4.1.

таблиця 4.1. Оцінка небезпечних і шкідливих чинників запроектованого об'єкта

з/п	Найбільш ризиковані для травмування операції	Найбільш імовірні загрози	Заходи для попередження травм і засоби захисту	
			Загальні	Особисті
1	Рух техніки на будівельній ділянці	Наїзд транспорту на працівників	Чітка організація руху техніки, монтаж попереджувальних та сигнальних покажчиків, зниження швидкості до 5 км/год, блокування небезпечних територій	Заборона знаходження осіб, не задіяних у роботах, у небезпечних місцях
2	Функціонування сучасних підйомних пристроїв	Ризик падіння вантажів через зрив кріплень або траверс	Координація дій оператора крана та такелажників, використання відповідних захватних механізмів, дотримання норм безпеки	Підвищена концентрація уваги, чітке виконання регламентів роботи
3	Встановлення сучасної опалубки	Небезпека падіння працівників, аварійне руйнування конструкції через навантаження людьми та технікою	Використання запобіжних бар'єрів. Заборона розміщення на робочому майданчику техніки, не передбаченої робочим планом	Використання запобіжних монтажних ременів

4	Роботи з армування та зварювання	Поранення від незахищених кінців арматурних стрижнів, термічні травми, ураження електрикою, вплив ультрафіолету	Зберігання арматури в призначених зонах, ізоляція відкритих кінців стрижнів у зонах руху людей, групування арматури з урахуванням правил такелажу та переміщення	Застосування захисних рукавиць, взуття, спецодягу, засобів захисту очей від УФ - випромінювання (маски, окуляри)
5	Заливання бетону	Дія вібрації під час укладання бетонної суміші, загроза ураження електрикою, а також відповідно до пункту 3	Контроль стану опалубки та підмостків перед початком укладання бетонної суміші, а також згідно з пунктом 3	Індивідуальні віброзахисні пристрої: спеціалізоване взуття або гумові мати, рукавиці з особливими прокладками

4.2. Визначення зон підвищеної небезпеки

Під час зведення запланованої споруди виокремлюються дві категорії небезпечних ділянок:

зони з постійною небезпекою;

зони, які можуть стати небезпечними за певних умов.

Зони постійної небезпеки

1. Територія навколо неізольованих струмопровідних елементів електричного обладнання та повітряних ліній. Відстань до небезпечної зони визначається як максимальна довжина об'єкта плюс 1 метр.

2. Простори біля незахищених перепадів висоти від 1,3 метра і вище. Межа небезпечної ділянки встановлюється на відстані щонайменше 2 метри від краю перепаду.

Зони з потенційною небезпекою

1. Ділянки монтажу, територія поряд з об'єктом, що будується. Кордони небезпечної ділянки окреслюються зовнішнім периметром споруди, збільшеним на 7 метрів.

2. Простори, над якими будівельні крани переміщують вантажі.

Визначення межі небезпечної території під час роботи баштового крана
Для баштового крана моделі КБ - 503 границя небезпечної зони обчислюється при найбільшому значенні під час монтажу сталевих конструкцій прольотом 15 метрів та висотою.

Висота 9 метрів, і розрахунок виконується за наступним виразом:

$$R_{\text{роз}} = R_{\text{max}} + 0,5 \times L + S,$$

$R_{\text{роз}}$ це дистанція від осі повороту крана до краю небезпечної території у метрах;

R_{max} найбільша відстань вильоту гака у метрах;

S зміщення вантажу під час падіння з висоти у метрах.

$$R_{\text{роз}} = 40 + 0,5 \times 15 + 7 = 54,5 \text{ метра.}$$

Під час проведення монтажних операцій на будівельному майданчику існують певні (найбільш імовірні) ризики, пов'язані з виконанням цих дій.

У таблиці 3.13.2 представлено потенційні ризики, а також способи їх запобігання та засоби захисту.

4.3. Проектування системи штучного освітлення на будівельному об'єкті

Для забезпечення безпечних умов, високої продуктивності та якісного виконання робіт у нічний час використовується прожекторне освітлення території будівництва.

Потрібну кількість прожекторів для досягнення рівномірного освітлення майданчика з габаритами $a=146$ м, $b=135$ м розраховують за формулою:

$$N = \frac{F}{\Phi}$$

m параметр, який враховує світлову ефективність джерела світла, ефективність прожекторів і коефіцієнт використання світлового потоку;

E_n нормоване значення освітленості горизонтальної поверхні,

$$E_n = 2 \text{ лк відповідно до ДБН В.2.5 - 28:2018;}$$

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						64
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

k - резервний коефіцієнт;

A - розмір поверхні, що освітлюється, у квадратних метрах;

Rл - показник потужності лампи у ватах;

N=?

Обираємо 24 світлодіодних прожектори типу SL - 200 з лампами LED 220 - 500. Ці прилади монтуються на восьми опорах, по три вироби на кожній.

Найменша висота розташування прожекторів відносно рівня майданчика розраховується таким чином:

12,9 м, де

Imax - найбільша інтенсивність світлового потоку.

Висота розташування освітлювальних приладів визначена на рівні 20 метрів. Прожектори встановлюються під кутом 150°, а кут між їхніми оптичними лініями також становить 150°.

4.4. Організаційні заходи з охорони праці

До організаційних заходів для створення безпечних умов роботи належать:

- облаштування транспортних шляхів до будівельного майданчика;
- ізоляція небезпечних ділянок під час проведення будівельно - монтажних операцій згідно з нормами ДБН А.3.2 - 2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;
- створення на об'єкті санітарно - побутових зон, монтаж систем енергопостачання, організація складів для будівельних елементів, матеріалів та інвентарю;
- прокладання шляхів для пересування та доступу до робочих зон;
- монтаж освітлення для будівельно - монтажних процесів;

Огороджувальні конструкції для зон підвищеної небезпеки на будівельній ділянці

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						65
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

використовуються інвентарні захисні елементи у формі модульних металевих панелей, а сигнальні зі сталевих стійок заввишки 0,8 м, з'єднаних полімерними тросами.

Для підйому та монтажу елементів каркасу будівлі застосовуються сертифіковані вантажозахоплювальні пристрої. Важливо, щоб використовувалися лише ті механізми, які пройшли перевірку технічним наглядом у терміни, визначені регламентами.

Щоб визначити небезпечні та шкідливі фактори об'єкта, аналізуються найбільш ризиковані операції та загрози під час їх виконання, після чого розробляються заходи для попередження травм та визначаються засоби індивідуального захисту.

4.5. Техніка безпеки під час виконання земляних робіт

Під час створення котлованів та подальшого монтажу в них конструкцій на укоси діють додаткові сили. Для супіщаного ґрунту при глибині виїмки 1,5 м дистанція від краю укосу до екскаватора має становити щонайменше 0,4 м (19).

Нещільні та слабозв'язні ґрунти під впливом талої, дощової або ґрунтової води втрачають стійкість укосів. Через це траншеї, зволожені та розроблені без зміцнення, ретельно інспектуються перед початком робіт, і завчасно обриваються ділянки укосів, де виявлено тріщини чи навислі частини.

Облаштування дренажних каналів із верхньої сторони виїмок запобігає розмиванню укосів та зсувам ґрунту через поверхневі води.

У багатьох ситуаціях варто використовувати шпунтові стіни для огороження виїмок. Такі конструкції особливо ефективні на дрібнозернистих, водонасичених ґрунтах та під час прокладання траншей поряд із будівлями та спорудами.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						66
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Під час облаштування котлованів і траншей поблизу будівель та споруд, щоб запобігти деформаціям фундаментів, земляні роботи слід виконувати не суцільним фронтом, а окремими ділянками довжиною до 1,5 м. Відстань між ділянками має становити 2-3 м залежно від типу ґрунту, а при роботах, пов'язаних із підведенням фундаменту під будівлі, кріплення стін котловану та самої будівлі повинні виконуватися за окремим проєктом із розрахунком конструкцій.

Кріплення виїмок глибших за 3 м виконується за індивідуальним проєктом. Воно має бути спроектоване на активний тиск ґрунту з урахуванням додаткових навантажень.

Безпечні роботи в траншеях із вертикальними стінками забезпечуються монтажем кріплень. Вони дають змогу механізувати процеси встановлення та зняття.

Особливу небезпеку травмування створюють несправні кріплення та неправильні методи їх демонтажу. Порядок демонтажу кріплень має бути зазначений у проєкті або технологічній карті.

Демонтаж кріплень слід проводити знизу вгору, застосовуючи метод перекріплення.

Під час демонтажу кріплень у незв'язних ґрунтах дозволяється перекріплювати траншеї на одну дошку. Перекріплення здійснюється в такому порядку: поруч зі стійками встановлюють нові

стійки, на одну або дві дошки (для зв'язних ґрунтів) вище за наявні.

Змонтовані опорні елементи фіксуються за допомогою сучасних телескопічних розпірок, які обов'язково закріплюються спеціальними фіксаторами.

Після цього вже наявні опори та розпірки, розташовані вище закріплених раніше, додатково посилюються новим комплектом стійок і сучасних гідравлічних розпірок.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						67
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Коли всі розпірки змонтовано, можна демонтувати панелі, і цей цикл повторюється до повного вилучення всіх кріпильних елементів із траншеї, де вже прокладено та перевірено інженерні мережі.

Надійність проведення земляних робіт забезпечується коректною експлуатацією сучасної землерийної техніки.

В межах міст та селищ, де можуть пролягати підземні комунікації, виїмка ґрунту здійснюється лише після отримання дозволу від місцевого органу житлово - комунального господарства.

У такому дозволі зазначаються тип мереж, глибина їх прокладання та інші характеристики.

Відповідальні за ці інженерні системи служби перед стартом робіт позначають на місцевості трасу мереж, і лише після цього надають дозвіл на виїмку ґрунту.

Взаємодія з транспортними засобами, що обслуговують екскаватор, відбувається відповідно до правил безпеки, які передбачають, зокрема, постійний зв'язок між водіями та оператором екскаватора.

Під час завантаження транспортного засобу водій має залишити кабінку, а процеси під'їзду та від'їзду автомобіля виконуються злагоджено.

4.6. Безпека праці під час виконання монтажних операцій.

Вимоги безпекових норм при монтажних роботах слід враховувати ще на етапі проектування об'єкта, використовуючи сучасні технологічні рішення для зведення конструкцій. Безпечне виконання монтажу потрібно передбачати і при розробці плану виробництва робіт, визначаючи технологічний порядок монтажних дій, який гарантує жорсткість і стабільність раніше встановлених елементів, а також безпеку працівників.

Під час проведення монтажних робіт ключову роль відіграють технологічні карти, які необхідно розробляти з дотриманням вимог безпеки.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						68
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

До монтажу конструкцій та пов'язаних з ним робіт допускаються працівники після проходження вступного інструктажу, під час якого їх інформують про основні правила виконання завдань із урахуванням особливостей конкретної будівлі.

До монтажних і складальних робіт на висоті допускаються монтажники та зварювальники - верхолази, які мають медичну довідку, що підтверджує проходження огляду двічі на рік.

До верхолазних робіт допускаються монтажники з кваліфікацією не нижче 4 - го розряду та досвідом роботи не менше одного року.

Усі працівники, задіяні в монтажних роботах, зобов'язані носити каски для захисту від травм у разі падіння предметів з верхніх монтажних рівнів; під час роботи на висоті вони мають використовувати запобіжні пояси, якими кріпляться до змонтованих частин конструкцій.

Під час переміщення між вузлами зібраної конструкції працівники фіксують карабін страхувального пояса до попередньо натягнутого троса з нержавіючої сталі.

Для забезпечення безпеки на будівельному майданчику та на споруджуваній будівлі чи об'єкті необхідно розмістити попереджувальні знаки, позначити небезпечні ділянки, закрити отвори огорожами, а робочі місця під час роботи у вечірній та нічний час повинні мати освітлення не нижче 30 лк.

Границю небезпечної зони визначають як горизонтальну відстань від потенційного місця падіння вантажу з гака крана або з конструкцій, що монтуються, яка становить не менше 7 - 8 м при висоті підйому вантажу 20 та 100 м відповідно.

Однією з ключових вимог безпечного монтажу є правильне використання кранів, що гарантує їхню стабільність. Для цього кран слід встановлювати на міцну та ретельно вирівняну основу. Крани на рейковому ході обов'язково оснащуються противідкатними механізмами, а також автоматичним обмежувачем вантажопідйомності, а сталеві троси необхідно

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						69
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

регулярно перевіряти. Щоб уникнути перевантаження, слід точно знати масу елементів, яка вказується на маркуванні збірних залізобетонних та інших конструкцій.

Згідно з діючими стандартами, стропи, захвати та інші такелажні засоби потрібно періодично тестувати та, у разі потреби, вилучати з використання.

Перед початком робіт і під час монтажу такелажні пристрої перевіряють подвійним навантаженням.

Під час підйому вантаж утримують за допомогою відтяжки, щоб запобігти його розгойдуванню. Однак сам вантаж слід піднімати та опускати лише вертикально. Перед підйомом потрібно перевірити надійність петель для стропування. Не дозволяється залишати вантаж на вазі під час перерв.

Особливу обережність слід проявляти за вітряної погоди. Якщо вітер перевищує 5 балів, роботи з кранами, а також на висоті та відкритих ділянках припиняються. Монтовані елементи, включаючи групові кондуктори, при наявності поблизу будівель або при сильному вітрі (але не більше 5 балів) утримують від розгойдування та обертання за допомогою відтяжок.

Якщо швидкість вітру перевищує 5 балів, монтаж конструкцій із значною площею вітрильної поверхні, як - от суцільні стінові панелі або листові металеві елементи, має бути зупинено.

Особливу увагу під час складання конструкцій слід приділяти процесам електрозварювання, адже, окрім ризику ураження електрикою, вони також створюють загрозу займання.

Заборонено виконувати зварювальні роботи під час опадів, грози, інтенсивного снігопаду або при вітрі, що перевищує 5 м/с. Фахівець із зварювання зобов'язаний використовувати захисний одяг і страхувальний пояс.

Під час нанесення протикорозійних шарів газополуменевим способом працівники мають використовувати спеціальний захисний одяг, окуляри із тонованими світлофільтрами та респіратор.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						70
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 - Схема безпеки для монтажних операцій

	Типи монтажних операцій	Найвищий можливі приховані ризики	Запобіжні дії уникнення ушкоджень	Захисні пристрої
1	Захоплення елемента стропами	Пошкодження поверхні через тертя канату, мікродефекти	Потрібно залишити зону фіксації такелажу, під	Захисний шолом, монтування границь захисної території, захисний
2	Піднімання елементів до точки встановлення	Обвалення вантажу, здавлювання та удар мобільним	Команда залишає небезпечну територію	Захисний шолом, розміщення кордонів безпечної території, робочий
3	Тимчасове фіксування та білка	Опускання вантажного вузла, здавлювання та удар транспортованим компонентом	Виконання методики здійснення операцій	Захисний костюм, запобіжний канат
4	Фінальне закріплення, відчеплення	Зрив персоналу з піднесених рівнів	Забезпечення методів здійснення процесів	Захисне вбрання, запобіжний канат
5	Поєднання змонтованих компонентів за допомогою зварювання	Травмування електрикою, термічні опіки, падіння з поверху	Регулярна перевірка зварювальної апаратури, забороняється пошкодження ізоляції проводу	Робочий одяг, (респіратор, захисні окуляри, екрани для обличчя)
6	Укладання цементної суміші в шви	Контакт будівельної маси зі шкіряним покривом та слизовими	Дотримання технології виконання робіт	Спецодяг

Таблиця 4.3 Специфіка засобів захисту

з/п	Назва	Модель	Технічні параметри захисного обладнання
1	Страховальний ремінь	ВНДІ І Промстальконструкція ТУ36 - 2656	Габарити 1600 мм у довжину та 400 мм у ширину, вага з металевим тросом
2	Окуляри для захисту зі світлофільтрами	ЗНД2 ЗН 11	Призначені для захисту очей допоміжного персоналу під час електролугового та
3	Щиток для захисту обличчя індивідуального використання	УН	Габарити: 23 см у висоту, 20 см у ширину, 10 см у

4	Захисні світлофільтри	Е - 2	Сила зварювального струму від 75 до 200
5	Будівельний захисний шолом		
6	Сучасні заборонні знаки, приписи, попереджувальні позначення		Квадрат має сторону 560 мм, а трикутник 710 мм
7	Строп із чотирма гілками	4СК - 10/4000 ВНДПІ промстальконструкція	Здатність підіймати вантаж

4.7. Правила безпечної організації штукатурних процесів

Для оштукатурювання внутрішніх поверхонь застосовують сучасні інвентарні риштування, телескопічні вишки або алюмінієві драбини - стрем'янки. Зовнішні стіни обробляють із фасадних люльок, регульованих помістів або пересувних риштувань. На сходових прольотах використовують спеціалізовані платформи зі зменшеною висотою опор та захисними перилами.

Опорядження зовнішніх віконних прорізів (за відсутності риштувань) виконують із захисних настилів, змонтованих на консольних балках, закріплених у отворах, або з фасадних підйомників.

Переміщення розчинових сумішей необхідно автоматизувати за допомогою шнекових насосів або пневмонагнітачів.

Перед стартом робіт обов'язково контролюють технічний стан і надійність всіх пристроїв та механізмів. Електричні інструменти з робочою напругою вище 30 В підлягають заземленню. До керування електрообладнанням дозволяють осіб, які завершили спеціалізоване виробниче навчання. Перед активацією розчинових насосів перевіряють запобіжні клапани, дозатори полімерних добавок та інші вузли.

Гнучкі шланги та трубопроводи для транспортування розчину та стисненого повітря попередньо тестують гідравлічним тиском, що вдвічі перевищує номінальний.

Заборонено експлуатацію розчинового насоса за тиску, що перевищує паспортні характеристики.

Тимчасові переносні електричні мережі для внутрішніх робіт мають працювати під напругою не більше 36 В. Зони розташування розчинових насосів оснащують сигналізацією, що з'єднує їх із робочими ділянками.

Не дозволяється висушувати штукатурку за допомогою відкритого полум'я або теплових гармат. Електричні обігрівачі для просушування поверхонь мають бути виготовлені з нержавіючої сталі та встановлені на спеціальних опорах.

До виконання гідроізоляційних штукатурних робіт, пов'язаних із приготуванням сумішей, можуть бути допущені особи віком від 18 років, які пройшли відповідне навчання, інструктаж та медичне обстеження. Під час роботи з хлористоводневою кислотою або хлористим залізом персонал зобов'язаний використовувати захисні окуляри у шкіряній оправі, респіратори, гумові рукавиці, фартухи та гумові чоботи. Усі дії з технічною соляною кислотою та розчином хлорного заліза мають відповідати нормам безпеки, встановленим для роботи з концентрованими кислотами.

4.8. Протипожежні заходи

Під час будівельно - монтажних процесів необхідно приділяти значну увагу запобіганню пожежам. У цьому контексті важливим є ознайомлення із засобами протипожежного захисту.

Кількість первинних засобів для гасіння пожеж на будівельних майданчиках визначається відповідно до спеціальних стандартів. До таких засобів належать:

- хімічні пінні вогнегасники;
- вуглекислотні вогнегасники;
- контейнери з піском та совкові лопати;
- резервуари з водою та ємності для перенесення рідини;
- сучасні вогнезахисні покривала на основі скловолокна та кремнезему;

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						73
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для забору води з водопровідних систем під час ліквідації загорянь застосовують підземні пожежні гідранти.

На будівельному майданчику в точках, визначених службою пожежної безпеки, розміщують протипожежні стенди з таким мінімальним комплектом:

- сокира 2 од.;
- лом 2 од.;
- металевий гак 2 од.;
- відро 2 од.;
- два хімічні пінні вогнегасники;

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						74
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. У результаті виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи розроблено проєкт спортивно-готельного комплексу загальними габаритами 67.66×36.0 м на земельній ділянці площею 1.875 га, що відповідає чинним містобудівним та екологічним нормам (коефіцієнт забудови — 10.2%, рівень озеленення — 36%).
2. В архітектурно-будівельній частині обґрунтовано раціональне функціональне зонування об'єкта з розміщенням басейну (25×11 м), універсального баскетбольного залу (532.7 м^2), боулінгу на 6 доріжок (355.78 м^2), підготовчого залу та необхідних адміністративно-побутових і технічних приміщень. Прийнято комбіновану конструктивну схему будівлі: монолітні стрічкові фундаменти з блоків ФБС, зовнішні стіни із силікатної цегли з тришаровим утепленням пінополістиролом (140 мм), збірні залізобетонні багатопустотні плити перекриття, а для великопрогонових зон — металеві тришарні рами з покриттям із профнастилу та мінераловатного утеплювача (120 мм). Будівлю запроєктовано за I рівнем вогнестійкості з повним комплексом сучасних інженерних систем (опалення, вентиляція, водопостачання з пожежними гідрантами, каналізація, електропостачання).
3. У розрахунково-конструктивній частині виконано розрахунок та конструювання головного несучого елемента покриття — сталевій тришарній однопрогоновій рами змінного перерізу (зварний двотавр) прогоном 15 м із кроком 6 м, виготовленої зі сталі С245 (С235/С275); для прогонів обрано швелер №16, для настилу — сталь С235. Запроєктовано заходи антикорозійного захисту металевих конструкцій, що забезпечує їхню довговічність.
4. В організаційно-технологічному розділі розроблено технологію виконання будівельних процесів потоковим методом у дві черги (спочатку головний спортивний корпус, потім готель, кафе, льодова арена та відкриті майданчики), визначено чисельність кадрового складу (максимально 52

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						75
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

особи, з яких 84.5% — робітники основного виробництва), розраховано потребу в тимчасових мобільних побутових приміщеннях, воді та енергоресурсах. Передбачено механізацію основних процесів із використанням бульдозера ДЗ-24А, екскаватора Е-3111Б та башового крана КБ-503, а виконання робіт регламентовано згідно з вимогами ДБН та охорони праці.

Таким чином, поставлені у роботі завдання виконано повністю: запропоновані архітектурно-будівельні, конструктивні та організаційно-технологічні рішення є технічно обґрунтованими, відповідають нормативним вимогам та можуть бути рекомендовані до практичної реалізації.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						76
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

CONCLUSIONS

As a result of completing this bachelor's qualification work, a design for a sports and hotel complex with overall dimensions of 67.66×36.0 m on a land plot of 1.875 ha has been developed, which complies with current urban planning and environmental standards (building coverage ratio — 10.2%, landscaping ratio — 36%).

In the architectural and construction section, a rational functional zoning of the facility has been justified, including a swimming pool (25×11 m), a multipurpose basketball hall (532.7 m²), a 6-lane bowling alley (355.78 m²), a preparatory hall, and the necessary administrative, amenity, and technical premises. A combined structural scheme of the building has been adopted: monolithic strip foundations made of FBS blocks, exterior walls made of silicate brick with three-layer polystyrene foam insulation (140 mm), prefabricated reinforced concrete hollow-core floor slabs, and, for the large-span zones, steel three-hinged frames covered with profiled steel sheeting and mineral wool insulation (120 mm). The building has been designed to fire resistance level I and equipped with a full set of modern engineering systems (heating, ventilation, water supply with fire hydrants, sewerage, and electrical supply).

In the structural design and calculation section, the calculation and design of the main load-bearing element of the roof — a steel three-hinged single-span frame of variable cross-section (welded I-beam) with a 15 m span and a 6 m pitch, made of grade C245 (C235/C275) steel — have been performed; channel No. 16 was selected for the purlins, and grade C235 steel for the decking. Anticorrosive protection measures for the steel structures have been designed, ensuring their durability.

In the organizational and technological section, a construction technology has been developed using the flow-line method in two stages (first the main sports building, followed by the hotel, café, ice rink, and outdoor areas). The workforce has been determined (a maximum of 52 people during the peak period, of whom 84.5% are core production workers), and the requirements for temporary mobile

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						77
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

facilities, water, and energy resources have been calculated. Mechanization of the main processes has been provided for using a DZ-24A bulldozer, an E-3111B excavator, and a KB-503 tower crane, with all work carried out in accordance with the relevant building codes (DBN) and occupational safety requirements.

Thus, the objectives set out in this work have been fully accomplished: the proposed architectural, structural, and organizational-technological solutions are technically sound, comply with regulatory requirements, and can be recommended for practical implementation.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						78
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про будівельні норми : Закон України від 05.11.2009 р. № 1704-VI / Верхована Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1704-17> (дата звернення: 10.06.2026).
2. ДБН В.2.2-13-2003. Будинки і споруди. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди / Держбуд України. Київ : Видавництво «Сталь», 2003. 112 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Системи надійності та безпеки в будівництві. Навантаження і впливи. Норми проектування / Мінбуд України. Київ : Укрархбудінформ, 2006. 70 с.
4. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування / Мінрегіон України. Київ : Укрдіпроектстальконструкція ім. В.М. Шимановського, 2014. 199 с.
5. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва / Мінрегіон України. Київ : ДП «НДІБВ», 2016. 54 с.
6. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель / Мінрегіон України. Київ : ДП «НДІБК», 2021. 78 с.
7. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги / Мінрегіон України. Київ : ДП «НДІБВ», 2017. 47 с.
8. ДСТУ EN 1993-1-1:2010. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT) / Мінрегіонбуд України. Київ : Мінрегіонбуд, 2011. 115 с.
9. Клименко Ф. Є., Барабаш М. С., Лапенко О. І. Металеві конструкції : підручник. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. 432 с.
10. Козачевський С. А., Шмуклер В. С. Особливості проектування великопрогонових рамних конструкцій громадських будівель. *Науковий вісник будівництва*. 2022. Т. 108, № 2. С. 45–53.
11. Тонкачєєв Г. М., Захаров О. В. Технологія будівельного виробництва : підручник. Київ : Каравела, 2019. 480 с.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						79
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- 12.Черненко В. К., Юрченко В. В. Організація, планування та управління в будівництві : навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2021. 312 с.
- 13.Плоский В. О., Гетун Г. В. Архітектура будівель та споруд : у 3-х кн. Книга 2: Цивільні будівлі. Київ : Основа, 2018. 620 с.
- 14.Ухов О. В., Белов В. В. Основи та фундаменти цивільних та промислових споруд. Дніпро : Середняк Т. К., 2023. 288 с.
- 15.Шимановський О. В., Кузнецов В. В. Сучасні сталеві конструкції великопрогонових покриттів спортивних споруд. *Промислове будівництво та інженерні споруди*. 2021. № 3. С. 12–19.
- 16.Григоровський П. Є., Пацула К. С. Календарне планування та оптимізація потокового будівництва комплексів споруд. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2023. Вип. 51. С. 84–92.
- 17.ДСТУ Б В.2.6-193:2013. Захист будівельних конструкцій від корозії. Настанови щодо забезпечення надійності та довговічності. Київ : Мінрегіон України, 2014. 45 с.
- 18.НПАОП 45.2-7.03-17. Мінімальні вимоги з охорони праці на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках / Наказ Мінсоцполітики України від 23.06.2017 р. № 1050. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0848-17> (дата звернення: 11.06.2026).
- 19.Шмиг Р. А., Боярчук В. М., Добрянський І. М. Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури. Львів : ПП «Бадікова», 2017. 220 с.
- 20.Бик А. В., Махинько А. В. Технологія зведення будівель із металевим каркасом змінного перерізу. *Будівельне виробництво*. 2024. № 76. С. 33–41.

					ПСЗ 2319262 ПЗ	Лист
						80
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

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 спортивної зали у м. Житомир

Керівник роботи
д. т. н., професор
_____ Пашинський В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-23мб-2
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Старосадчий С.В.
" ____ " _____ 2026 р.