

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 адміністративної будівлі у м. Рівному.

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

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

_____ Москаленко А.В.
" ____ " _____ 2026р.

Кропивницький – 2026 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення факультету 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

Москаленко Артур Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект адміністративної будівлі у м. Рівному.**

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

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

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

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 28.05.2025р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

Проект розроблено на підставі завдання на дипломне проектування. Рельєф майданчика спокійний, місце будівництва відноситься до Пв кліматичного району. Надано дані про температуру, вологість, вітрове та снігове навантаження, глибину промерзання ґрунту.

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

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

5. Перелік графічного матеріалу

Не менше 6 плакатів графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

Москаленко А.В.

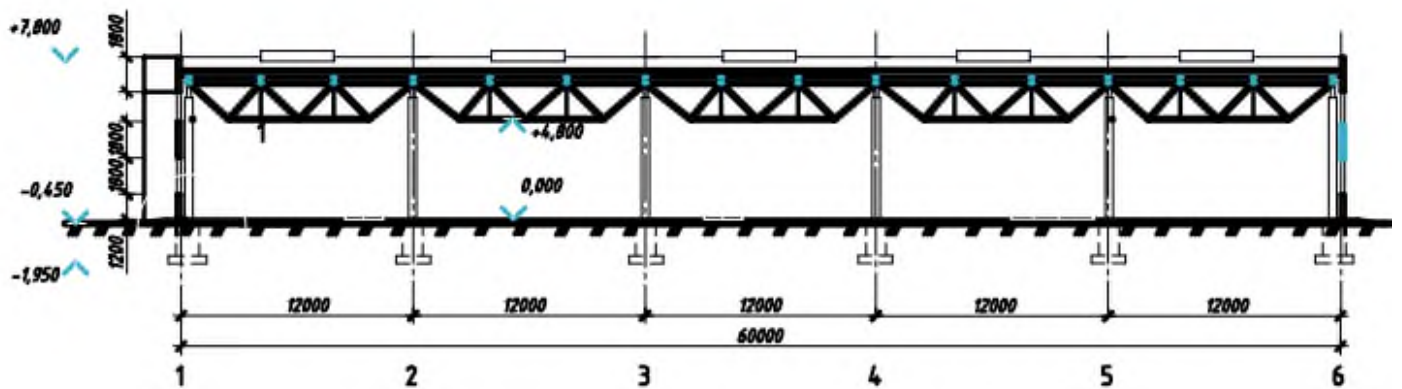
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Скриннік І.О.

(прізвище та ініціали)



Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кільсть	Примітки
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Знову розроблена</u>		
				Анотація	1	
				SUMMARY	1	
A4			ПАБ 2219215 ПЗ	Пояснювальна записка		
				Зміст	1	
				<u>Вступ</u>	2	
				Розділ 1 архітектурно-будівельна частина	16	
				Розділ 2 розрахунково–конструктивна частина	15	
				Розділ 3 технологія та організація будівництва	21	
				Розділ 4 охорона праці	14	
				Підсумки виконання проєкту	2	
				Список використаних джерел	1	
				Додаток А	10	
				<u>Креслення</u>		
				Мультимедійна презентація		
						</

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська робота на тему «Проект адміністративної будівлі у м. Рівному» виконана студентом групи БІ-22 Москаленко А.В. під керівництвом канд. техн. наук, доцента Скриннік І.О. Робота присвячена комплексному проектуванню станції технічного обслуговування (СТО) легкових автомобілів.

У роботі на основі аналізу вихідних даних та кліматичних умов міста Рівного (II кліматичний район) розроблено архітектурно-будівельні та технологічні рішення. Обґрунтовано генеральний план ділянки площею 1,5 га з розміщенням основного виробничого корпусу, допоміжних споруд, зон озеленення та відпочинку. Запропоновано об'ємно-планувальне рішення одноповерхової будівлі СТО розмірами 60х36 м з двома прольотами, обладнаної сучасним технологічним обладнанням для повного циклу робіт: діагностики, ТО, ремонту агрегатів, кузовних, фарбувальних та шиномонтажних операцій.

Проект має чітку практичну спрямованість та реалістичні прикладні результати. Він включає детальний опис технологічного процесу обслуговування автомобілів, розрахунок необхідної кількості робочих постів (9 основних та допоміжні), а також техніко-економічні показники (щільність забудови 38%, коефіцієнт озеленення 25%). Розробка відповідає чинним будівельним нормам, санітарно-гігієнічним та протипожежним вимогам, що забезпечує можливість її практичної реалізації для підприємств будівельної галузі, зокрема ТОВ «Альянсбудсервіс».

ABSTRACT

The bachelor's thesis on the topic "Project of an administrative building in the city of Rivne" was completed by student of group BI-22 Moskalenko A.V. under the guidance of Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor Skrynnyk I.O. The work is dedicated to the comprehensive design of a passenger car service station (STS).

Based on the analysis of initial data and the climatic conditions of the city of Rivne (II climatic region), the work develops architectural-constructional and technological solutions. The master plan for a 1.5-hectare site is justified, including the placement of the main production building, auxiliary structures, landscaping, and recreation areas. A volumetric-planning solution for a single-story STS building measuring 60x36 m with two spans is proposed, equipped with modern technological equipment for a full cycle of work: diagnostics, maintenance, unit repair, bodywork, painting, and tire service operations.

The project has a clear practical orientation and realistic applied results. It includes a detailed description of the car service technological process, calculation of the required number of work stations (9 main and auxiliary), as well as technical and economic indicators (building density 38%, greening coefficient 25%). The development complies with current construction norms, sanitary-hygienic, and fire safety requirements, ensuring the possibility of its practical implementation for enterprises in the construction industry, in particular, LLC "Alliancebudservis".

ВСТУП

Необхідність створення сучасних, зручних для використання та продуктивних об'єктів цивільної інфраструктури, які відповідають критеріям ергономіки, енергоефективності та візуальної привабливості сучасного міста, визначає актуальність теми бакалаврської роботи «Проект адміністративної будівлі у м. Рівному». Розробка адміністративних будівель як осередків управління та ділової активності вимагає системного підходу, який інтегрує архітектурно - планувальні ідеї, новітні будівельні методи та всебічний аналіз майбутнього використання.

Метою цієї роботи є створення вичерпного архітектурно - будівельного проекту для адміністративної споруди в Рівному, який охоплює обґрунтування просторового планування, вибір конструкцій, інженерних систем та оцінку економічної ефективності.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати **кілька завдань**: проаналізувати початкові дані та чинні нормативні вимоги, обрати найкращу архітектурну ідею та планувальну схему, спроектувати основи, каркас та зовнішні огорожувальні елементи, розробити заходи з енергозбереження та підготувати кошторисну документацію.

Практична цінність та отримані результати роботи полягають у тому, що створений проект є готовим технічним рішенням, яке можна втілити в життя. Він базується на конкретних даних для міста Рівного (другий кліматичний район, типові вітрові та снігові навантаження, геологічні умови) та враховує сучасні вимоги до комфорту, безпеки та енергоефективності адміністративних об'єктів. У ході виконання роботи використовувалися знання, набуті під час навчання за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» на факультеті будівництва, транспорту та енергетики Центральноукраїнського національного технічного університету, а також практичний досвід, отриманий під час технологічної практики в ТОВ «Альянсбудсервіс».

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						1
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Науковим керівником роботи був кандидат технічних наук, доцент І.О. Скриннік. Роботу виконав студент групи БІ - 22 А.В. Москаленко, і вона призначена для захисту для отримання ступеня бакалавра у 2026 році. Усі розрахунки та графічні матеріали виконані відповідно до чинних державних будівельних норм (ДБН), стандартів та інших нормативів, що забезпечує технічну обґрунтованість і надійність запропонованих проектних рішень.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

I АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Початкові дані.

Дипломний проєкт адміністративної частини станції технічного обслуговування (СТО) у місті Рівне був створений на основі технічного завдання, наданого кафедрою БДМБ ЦНТУ.

Ділянка для будівництва має рівнинний характер. Відповідно до ДСТУ - Н Б В.1.1 - 27:2010, територія належить до II - Північно - західного кліматичного регіону.

Кліматичні показники взято з ДСТУ - Н Б В.1.1 - 27:2010 «Будівельна кліматологія»:

- Температура повітря під час найхолоднішого п'ятиденного періоду (імовірність 0,92): - 22 °С (для м. Рівне).
- Середня місячна вологість повітря: у найхолодніший місяць 84%, у найспекотніший 58%.

Показники навантажень та впливів визначено відповідно до ДБН В.1.2 - 2:2006:

- Нормативне значення вітрового тиску: 0,52 кПа (4 - й район).
- Нормативне значення снігового навантаження: 1,58 кПа (4 - й район).
- Відповідно до положень ДБН В.2.1 - 10:2018, нормативне значення глибини сезонного промерзання ґрунту для суглинистих порід становить від 0,9 до 1,0 метра.

Рівень підземних вод фіксується нижче позначки основи фундаментних конструкцій.

Таблиця 1.1 Вектор та швидкісні характеристики вітру

Липень							
Пн	Вт	Ср	Чт	Пн	Ср	Нд	ПдЗ
13	10	16	8	8	14	17	14
4,1	3,3	3,5	2,6	2,5	3,3	3,1	4

Січень							
Північ	Північ	Східн	Півден	Півден	Півден	Західн	Півден
6	6	8	12	18	27	14	9
4	3,4	4	3,9	4,2	5,1	4	3,9

1.2 Технологія виробництва.

У виробничому просторі станції реалізуються наступні операції:

- оцінка технічного стану транспортних засобів та їхніх вузлів (аналіз і налаштування мотора);
- кріпильно - налагоджувальні заходи (виставлення параметрів розвалу
- сходження передніх коліс, кута нахилу картера, контроль ефективності демпферів і гальмівних механізмів легкових авто, підтягування, коригування та заміна агрегатів і розхідних компонентів зазначених систем);
- Сервісні операції з подачі мастильних матеріалів (оновлення ШРУСів і кермових систем густими мастилами, наповнення охолоджувальних контурів антифризом, оновлення рідини в трансмісіях і редукторах, заміна оливи в автомобільних двигунах, заміна піропатронів у подушках безпеки);
- Зварювальні та кузовно - ремонтні операції з бляхою й арматурою (відновлення пошкоджених бамперів, вирівнювання кузовних панелей, корекція просторової форми кузова після серйозних зіткнень);
- Фарбувальні процедури (нанесення ґрунтовки, покриття кузовних деталей одно - та багат шаровими емалями, зокрема з ефектом металік, ґрунтування та фарбування бамперів, поновлення відтінку зношених і вигорілих елементів інтер'єру);
- Електричні та паливні роботи (діагностика й налагодження електричних систем салону та головної оптики, ремонт генераторів, регулювання та очищення карбюраторів, ультразвукове та хімічне очищення форсунок інжекторних і дизельних силових агрегатів);
- Обслуговування та підзарядка акумуляторних батарей (очищення контактів, контроль густини електроліту, заряджання батарей струмом високої частоти);

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- Шиномонтажні операції з вулканізацією камер (балансування коліс із використанням оптимізаційних методик, нарощування шинного протектора, монтаж шипів на зимову гуму, наповнення шин експлуатаційними герметиками);

- Заміна агрегатів та компонентів автомобілів.

Стислий опис технологічного процесу:

Після миття транспортний засіб переміщується на приймальні позиції, де разом із клієнтом визначається перелік необхідних послуг із техогляду та ремонту. Перевірка технічного стану машин здійснюється на двох робочих місцях: одне з них оснащено стендами для діагностики гальмівної системи та тестування тягових характеристик, друге чотириколонним підіймачем із пристроєм ПКО - 1 для регулювання кутів нахилу керованих коліс. Планові техогляди, поточний і капітальний ремонт виконуються на шести позиціях, укомплектованих двоколонними електромеханічними підіймачами та повним набором технологічного оснащення.

Окрім цього, на одній із позицій змонтовано обладнання для проведення мастильно - заправних операцій.

Фарбування та ремонт кузовів здійснюються на окремих ізольованих ділянках. Для нанесення лакофарбових покриттів використовується фарбувально - сушильна камера «Афім», а також допоміжні місця підготовки машин до фарбування. Транспортування автомобілів у межах зони відбувається на спеціальній візковій системі.

Відновлення радіаторів, жерстяні, зварювально - кузовні та слюсарні операції проводяться на зварювально - кузовній ділянці, де встановлено двоколонний електромеханічний підіймач, стенд для вирівнювання кузовів та універсальний автомобільний кондуктор для відновлення заводської осьової геометрії кузовів із деформаціями.

У виробничому корпусі станції передбачено чотири машино - місця для очікування обслуговування або ремонту, а також дві позиції для

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

передпродажної підготовки нових автомобілів. Роботи з передпродажної підготовки спроектовано згідно з чинними технічними нормами та стандартами. Для виконання акумуляторних, електротехнічних, паливно - карбюраторних, агрегатно - механічних, оббивних та шиномонтажних робіт створено окремі зони, оснащені необхідним технологічним обладнанням.

Проектом забезпечено доступ клієнтів до зон діагностики та термінового ремонту.

Транспортний засіб, прийнятий на капітальний ремонт, переганяється працівниками станції до відповідних виробничих зон, а замовник проходить до вестибюля допоміжного корпусу для оформлення документації та очікування завершення робіт. Після закінчення обслуговування автомобіль направляється на майданчик готової техніки або передається клієнту безпосередньо на видавальних позиціях. У виробничому приміщенні передбачено склад запчастин та агрегатів для забезпечення потреб майстерні та торговельної точки.

Загальна кількість машино - місць у виробничому корпусі становить 18, з яких:

- Сучасні зони прийому та видачі автомобілів 1
- Активні робочі місця 9
- Зони передпродажної підготовки 2
- Місця для очікування технічного обслуговування та ремонту 3
- Місця для очікування передпродажної підготовки 1
- Додаткові пости 2. Із загальної кількості 9 активних робочих місць

передбачено для:

- діагностики 1 технічного обслуговування та ремонту 6
- зварювально - кузовних робіт 1 фарбувальних робіт 1

1.3 Основні вимоги до проекрованої споруди

Пункт обслуговування легкових транспортних засобів створений для проведення планового техогляду й поточного ремонту машин.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Робочі зони оснащені двома підвісними крановими балками, здатними піднімати до 1,0 тонни.

Відповідно до регламентуючих актів, даний об'єкт має такі характеристики:

Рівень відповідальності (наслідків): СС2 (середні наслідки), що еквівалентно колишньому другому класу капіталу.

Рівень вогнестійкості споруди: ІІ (другий), згідно з ДБН В.1.1 - 7:2016.

Клас приміщень за вибухо - та пожежною небезпекою: В (пожежонебезпечний).

Тип виробничих процесів: Іб (відповідно до ДБН В.2.2 - 28:2010).

1.4. Схема генерального плану.

1.4.1 Виробничий процес на ділянці будівництва.

1. в'їзд на контрольовану територію станції через пропускний пункт;
2. доставка автотранспорту на паркувальне місце;
3. оформлення заявки на техобслуговування машини в адміністративно - побутовому приміщенні;
4. переміщення автомобіля на миття;
5. переміщення автомобіля до основної будівлі або на відкритий виробничий майданчик.

Зауваження. Виробничий процес забезпечується: складським приміщенням, допоміжним корпусом, електричною підстанцією та насосною станцією водопостачання; передбачено місце для відпочинку та відстійник для забрудненої води.

1.4.2 Обґрунтування вибору запропонованого варіанту.

Генеральний план розроблено з урахуванням локальних особливостей, технологічних нюансів, а також санітарно - гігієнічних, протипожежних і архітектурно - естетичних норм. Доступ для пожежної техніки забезпечено з усіх

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

боків об'єкта. Для оперативного гасіння вогню на території станції встановлено протипожежні стенди та сигналізаційне обладнання. Станція технічного обслуговування розміщена на об'їзній трасі міста Рівне, має зручні автомобільні під'їзди та віддалена від житлових масивів приблизно на 150 метрів. Дорожнє покриття виконано з асфальтобетону. У виробничій зоні заплановано газони, чотири зони відпочинку для персоналу, які розташовані з навітряного боку щодо відповідних цехів. Також передбачено висадку листяних і хвойних дерев (групами та окремими екземплярами), а також кущів, висаджених групами.

Заплановано поверхнєве відведення води з покриттів.

1.4.3 Економічні та технічні показники генерального плану.

Площа кварталу 1,5 га

Площа забудови 0,42 га

Площа озеленення 0,38 га

Площа доріг 0,7 га

Щільність забудови 38%

Показник озеленення території складає 25%

1.5 Архітектурно - просторові рішення.

1.5.1 Автосервісний центр.

Згідно з технологічними вимогами будівля станції має такі габаритні параметри:

протяжність 60 м;

загальна ширина $2 \times 18 \text{ м} = 36 \text{ м}$;

Інтервал між опорами 12 м;

Відстань від підлоги до нижньої частини кроквяних систем становить 4,8 метра.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Споруда оснащена двома мостовими кранами, що підвішуються, з здатністю піднімати 1 тону вантажу.

моделі ЕД - 1[9].

Площа, яку займає будівля:

Об'єм будівлі складає 18396 кубічних метрів.

Блок технічного обслуговування автотранспорту містить такі зони:

- сектор прийому, видачі та негайного ремонту;
- зона проведення технічного обслуговування та поточного ремонту;
- відділ зварювальних та кузовних робіт;
- механічний агрегатний відділ та майстерня з ремонту устаткування;
- сховище запасних частин, вузлів, матеріалів та інструментально - роздавальна комора;
- витратний комора;
- цех фарбування.

1.5.2 Просторово - планувальні рішення адміністративного та побутового корпусу.

Для забезпечення побутових і культурних потреб, медичного обслуговування, а також інженерно - адміністративного управління станцією технічного обслуговування створено споруду, яка прилягає своєю довгою стороною до поздовжньої частини станції [10].

Комплекс адміністративно - побутового призначення має габарити 42 на 12 метрів за осями. Споруда має два поверхи, відстань між колонами становить 6 метрів, а висота кожного поверху дорівнює 3,3 метра.

На першому рівні знаходяться:

Зона для реєстрації відвідувачів 31,65 м²

Зона обслуговування та відпочинку 70,53 м²

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Кафе	17,65 м²
Кімната для переодягання жінок	54,50 м²
Склад чистого робочого одягу	5,46 м²
Приміщення для чищення та висушування спецодягу	5,46 м²
Склад забрудненого робочого одягу	5,46 м²
Медичний кабінет	17,65 м²
Приміщення для миття	12,58 м²
Комора для напівготової продукції	13,91 м²
Обідня зала	66,96 м²
Чоловічий санвузол для працівників	12,30 м²
Жіночий санвузол для працівників	12,30 м²
Жіноча душова кімната	20,44 м²
Приміщення перед душем	14,74 м²
Приміщення для особистої гігієни	13,33 м²
Підсобне приміщення	10,31 м²
Чоловічий туалет для гостей	16,20 м²
Жіночий туалет для відвідувачів	16,46 м²

На другому рівні знаходяться:

Відділ бухгалтерії	19,04 м²
Касове приміщення	8,12 м²
Кабінет керівника сервісної станції	9,82 м²
Кабінет керівника сервісного центру	7,44 м²
Гардеробна для чоловіків	128,65 м
Зона релаксації	17,53 м²
Конференц - зала	75,57 м²
Відділ диспетчеризації	20,09
Санітарний вузол для жіночого персоналу 12,3 м²	

Санітарний вузол для чоловічого персоналу 12.3 м²

Чоловіча душова кімната 20.44 м²

Приміщення перед душем 14.74 м²

Склад для чистого робочого одягу 10.78 м²

Кімната для чищення та прасування одягу 13.46 м
одягу для спеціалістів

Складське приміщення для забрудненого спецодягу площею 13,46 м²

Туалет для управлінського персоналу площею 7,71 м²

Профспілкове приміщення площею 13,35 м²

1.6 Архітектурно - конструктивні положення

1.6.1 Конструктивна схема будівлі сервісного центру

Опори під стійки виконані з монолітного залізобетону. Стрічкові фундаменти збірні залізобетонні завдовжки 6 м. Крайні колони виготовлені з листового металоконструкційного матеріалу S235. Середні колони аналогічні крайнім, але з іншими габаритами перерізу. Стійкість каркасу в просторі забезпечується жорсткою фіксацією колон до основи та горизонтальною плитою покрівлі, з'єднаною шарнірно. Додатково використовуються горизонтальні зв'язки між колонами.

Зовнішні огорожувальні конструкції виконані з сталевих сендвіч - панелей. Підкроквяні та кроквяні ферми металеві. Верхні пояси виготовлені з прокатних двотаврів, а решітки з рівнобічних куточків. Ферми спираються на колони за шарнірним типом. Покрівельне покриття зроблене з профільованого листа марки Н114 - 750 - 1,0. Перегородки цегляні, завтовшки 120 мм.

Для віконних конструкцій застосовуються металопластикові профілі з двокамерними склопакетами. Простір між стіною та віконною рамою заповнюється монтажною піною «Soudal».

Дверні блоки всередині корпусу станції, а також між станцією та адміністративно - побутовим корпусом виготовлені з дерева. Їхня висота

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

становить 2100 мм. Фіксація дверних блоків здійснюється металевими дюбелями. Щілини між стінами та дверними блоками заповнюються монтажною піною «Soudal».

Зовнішні входні двері та ворота для автомобілів зроблені з листової сталі та рівнополичного куточка, після чого з обох боків покриваються пофарбованим профільованим настилом.

Конструкція даху складається з двох шарів наплавлюваного матеріалу та одного шару наплавлюваного матеріалу із захисним покриттям з гравію (грануляту). До складу покрівлі входить плитний утеплювач (мінераловатна плита) та пароізоляційний шар з одного шару руберойду. У корпусі станції передбачено внутрішню систему водовідведення.

На зонах технічного обслуговування та поточного ремонту, приймання - видачі та термінового ремонту, а також на зварювально - кузовному відділенні для покращення освітлення встановлюються два зенітні ліхтарі. Опори ліхтарів виконані із сендвіч - панелей. Верхня частина ліхтарів являє собою однокамерний склопакет у металевому каркасі з прокатного швелера. Товщина скла 6 мм, загальна товщина склопакета 212 мм. Ліхтарі нерозкривні, глухі; під ними розташована металева сітка з комірками 200x200 мм для захисту працівників від уламків скла.

У приміщеннях з підвищеною вологістю стіни та підлога облицьовуються керамічною плиткою. Для монтажу використовується плитковий клей «ЄК - 3000», який гарантує надійне зчеплення. При поєднанні таких різнорідних матеріалів, як кераміка та основа, виникають взаємні зсуви через усадку, набухання, температурні коливання, вібрацію тощо. Спеціальні плиткові клеї розроблені для створення еластичного з'єднання, яке компенсує такі деформації без руйнування. Для цього до складу клею додаються особливі добавки.

Більшість технологій укладання керамічної плитки передбачає наявність видимих швів між елементами. За допомогою спеціальних

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

затиральних сумішей ці шви можна зробити майже непомітними або, навпаки, акцентувати чітку геометрію укладання, використовуючи їх як декоративний елемент. Широка палітра кольорів затиральних сумішей дозволяє досягти рівного, акуратного та елегантного покриття незалежно від обраної плитки.

1.6.2 Конструктивні особливості адміністративно - побутового корпусу.

Для опор передбачено застосування збірних залізобетонних фундаментів.

Стійкість будівлі в просторі досягається завдяки жорсткому закріпленню колон у фундаментних стаканах, використанню горизонтального покрівельного диска з шарнірним з'єднанням з колонами, а також встановленню вертикальних жорстких діафрагм, розташованих у взаємно перпендикулярних напрямках.

Балки, плити для покриття та перекриття виготовлені зі збірного залізобетону.

Для зовнішніх стін адміністративно - побутового корпусу використані багатошарові панелі, що складаються з керамзитопінобетону та мінераловатного утеплювача «ROCKWOOL». Загальна товщина стінових панелей, обрана з урахуванням економії тепла, становить 300 мм (200 мм пінобетону та 100 мм утеплювача з профільованим листом).

Для перегородок застосовані листи ГВЛВ з обох боків, між якими розміщена мінеральна плита для звукоізоляції. Дверні та віконні блоки виготовлені з дерева. Вхідні двері металопластикові зі склінням, внутрішні з дерев'яною коробкою та ламінованими полотнами. Вікна металопластикові з двокамерними склопакетами. Щілини між віконним блоком та стіною заповнюються монтажною піною «Soudal». В адміністративно - побутовому блоці під вікнами встановлено підвіконні дошки.

Покрівля складається з двох шарів наплавлюваного матеріалу та одного

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

шару з захисним покриттям із гравію (грануляту). До її структури входять плитний мінераловатний утеплювач, пароізоляційний шар з руберойду та вирівнювальна цементна стяжка.

У споруді передбачено дві сходові клітки, виконані зі збірних залізобетонних елементів.

1.7 Санітарно - технічне та інженерне обладнання.

Адміністративно - побутовий корпус станції техогляду підключено до централізованої міської системи теплопостачання. Для обігріву та вентиляції використовується перегріта вода з температурним режимом до 150 °С. У приміщеннях встановлені сучасні алюмінієві конвектори. Для запобігання потраплянню холодного повітря біля входів змонтовано теплові завіси.

Система вентиляції проектується для всіх приміщень основної будівлі станції, незалежно від рівня запиленості повітря. З метою оптимізації внутрішнього простору вентиляційні агрегати розміщуються на антресольних поверххах, щоб довжина повітроводів не перевищувала 40 50 м. На робочих місцях для діагностики та регулювання двигунів встановлюються локальні витяжки для видалення вихлопних газів.

Станцію оснащено двома системами водопостачання: господарсько - питною та виробничою.

Будівля має системи господарсько - питного, протипожежного та гарячого водопостачання, а також каналізацію та водовідведення. Проектом передбачено дві окремі каналізаційні мережі: виробничу та побутову. Виробничі стоки, що містять пісок, забруднення, паливно - мастильні матеріали, перед випуском у каналізацію проходять очищення через піско - грязьовідстійник.

Енергопостачання об'єкта здійснюється від мережі 6 10 кВ із подальшим трансформуванням на підстанції до напруги 380/220 В. Основними споживачами електричної енергії є двигуни технологічного обладнання, вентиляційних систем, компресорів, насосів, вантажопідіймальних механізмів, а також зварювальне

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

обладнання та інші пристрої.

У будівлі передбачено монтаж електросилового обладнання, освітлювальних систем, міської телефонної мережі. Також встановлюються системи охоронної та пожежної сигналізації.

1.8 Конструктивні рішення.

1.8.1 Вибір несучих конструкцій.

Відповідно до технічного завдання, необхідно виконати розрахунок і проектування захисних несучих конструкцій для станції технічного обслуговування, яка знаходиться в місті Рівне. Споруда має наступні габаритні параметри:

- протяжність 60 метрів
- загальна ширина 36 метрів (два прольоти по 18 метрів)
- відстань між колонами 12 метрів
- висота від рівня підлоги до нижньої частини кроквяних елементів складає 4,8 метра

у кожному з прольотів передбачено по одній підвісній кран - балці вантажопідйомністю 1 тонна

Основні елементи каркасу, що сприймають навантаження:

- Колони: проектується суцільного перерізу заввишки 6,39 метра, виготовлені зі сталевого гарячекатаного двотаврового профілю згідно з ДСТУ 8768:2018 (або ДСТУ 26020 - 83).
- Стропильные конструкции: длина пролета 18 м, трапециевидное очертание. Высота в коньковой зоне 2130 мм, у опоры 1530 мм. Уклон верхнего пояса равен 5%.
 - Верхний пояс: служит в качестве прогонов, выполнен из двутавров с параллельными гранями полок согласно ДСТУ 8768:2018.
 - Нижний пояс и решетка: спроектированы с использованием горячекатаных равнополочных уголков по ДСТУ 8509:2015.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

○ Типи сечень: для нижнього пояса і раскосов застосовуються парні уголки (складний тавр) або одиночні уголки для слабо навантажених елементів; для стиснутих раскосов використовується хрестове сечення.

○ Сполучення: вузли ферм виконуються зварним способом з застосуванням сталевих фасонів.

• Підстропильні ферми: з паралельними поясами, висотою 1750 мм в осях і кроком панелей 4000 мм. Решітка трикутна. Пояси і решітка виготовлені з прокатного металу в відповідності з ДСТУ 8768 і ДСТУ 8509.

Відносний витрат сталі на 1 м² покриття:

- Стропильна ферма: 14,4 кг;
- Вага підкрівельної ферми становить 6,71 кілограма;
- Надколонники мають масу 0,53 кілограма;
- З'єднання важать 1,5 кілограма.

У підсумку зіставлення отриманих показників з металоемністю на один квадратний метр у стандартних рішеннях за проектом «Молодечно» виявлено зниження витрат сталі на 9,28 відсотка.

Проектування та обчислення елементів каркасної системи:

Згідно з нормативами ДБН В.1.2 - 2:2006 «Навантаження і впливи», усі зусилля, що впливають на каркас, класифікуються таким чином:

1. Фіксовані навантаження (власна маса обшивальних та опорних конструкцій);
2. Змінні навантаження (снігове, вітрове, а також від роботи кранів).

Обчислення статичних параметрів:

На основі обраної конфігурації та розташування елементів каркаса формується

його аналітична модель. При цьому вводяться спрощення: колони жорстко закріплені в основі; їхні осі проходять через центри поперечних перерізів; ригель з'єднаний із колонами шарнірно; вісь ригеля відповідає лінії, що з'єднує центри опорних шарнірів.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Статичний аналіз поперечної рами виконується на комп'ютері з використанням програмного забезпечення "OSKAR".

Програма "OSKAR" призначена для статичних і динамічних розрахунків несучих конструкцій просторових об'єктів методом скінченних елементів із визначенням та об'єднанням розрахункових комбінацій зусиль. Для роботи з "OSKAR" на основі компоновання будівлі та збору навантажень готуються вхідні дані. Конструктивна схема перетворюється на схему вузлів і скінченних елементів (рис.), а вся вихідна інформація (вузли, скінченні елементи, схеми навантажень, ескізи перерізів) вводиться в таблиці програми в закодованому вигляді. Для статичного аналізу рами заповнюються:

- вузлові координати;
- розподілені та зосереджені навантаження, їхні величини.

На основі цих даних програмне забезпечення створить підхід методу скінченних елементів. У процесі обчислень система МСЕ має відповідати трьом

критеріям: статичним, які визначають стан рівноваги системи; геометричним, що описують залежність між деформаціями компонентів і переміщеннями їхніх крайових точок; фізичним, що встановлюють взаємозв'язок між зусиллями та видовженням елементів.

Вихідними даними після розв'язання системи є: зміщення вузлових точок (у глобальній системі координат); внутрішні сили (напруження) у поперечних перерізах скінченних елементів у локальній системі координат.

Добір і перевірку поперечних перерізів елементів конструкцій здійснюємо за розрахунковою комбінацією зусиль, отриманою після статичного аналізу.

1.9 Стиковка компонентів будівельних систем.

У покрівельних системах заплановано застосування болтів М20 класу точності В за стандартом ДСТУ EN ISO 4017 (або ДСТУ EN ISO 4014) класу міцності 5.8.

Щоб закріпити профільований настил до верхнього поясу ферм, використовуються саморізи згідно з ДСТУ EN ISO 15480 (або аналогічні за технічними умовами постачальника, наприклад, самосвердлильні саморізи).

Сполучення листів між собою реалізується за допомогою заклепок із витяжним стрижнем, які відповідають ДСТУ EN ISO 15977.

Процес зварювання здійснюється з використанням електродів марок Е42 та Е42А, які відповідають вимогам стандарту ДСТУ EN ISO 2560 (згідно з ДСТУ - Н Б В.2.6 - 203). Зварні з'єднання формуються відповідно до положень ДСТУ EN ISO 5817 та ДСТУ EN ISO 2553.

1.10 Захист сталі від корозії.

Захист від корозії металевих елементів реалізовано згідно з вимогами ДСТУ СТБ Б В.2.6 - 193:2013 та ДСТУ EN ISO 12944. Перед нанесенням захисних матеріалів поверхня металоконструкцій піддається очищенню до рівня Sa 2½ або St 3 (за ДСТУ EN ISO 8501 - 1) залежно від обраного покриття. Усі елементи фарбуються емаллю (наприклад, алкідною чи поліуретановою, яка відповідає категорії агресивності середовища) у два шари, при цьому загальна товщина покриття не повинна бути меншою за встановлену проєктною документацією.

Зварні шви, виконані під час монтажу, а також прилеглі зони, де було порушено заводське покриття, очищуються та захищаються аналогічно до основного покриття або за допомогою методу холодного цинкування (із застосуванням цинкнаповнених складів) чи термічного напилення цинку згідно з ДСТУ EN ISO 2063.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Загальні принципи. Заходи, спрямовані на запобігання корозії конструкцій, повинні проєктуватися з урахуванням категорії корозійної агресивності середовища (від C1 до C5), особливостей конструктивних рішень, технологічних процесів виготовлення та монтажу, а також прогнозованого терміну експлуатації покриття.

Бетонні та залізобетонні конструкції. Для цих конструкцій передбачається застосування бетону з нормованими характеристиками водонепроникності (марка W) та водопоглинання відповідно до ДСТУ EN 206 - 1. Для захисту нижньої частини фундаментів влаштовується гідроізоляція (наприклад, рулонного або мембранного типу). Вертикальні поверхні фундаментів, які стикаються з ґрунтом, покриваються сучасними бітумно - полімерними або мастично - еластомірними складами у два шари.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Обчислення для будівельних конструкцій наведені у додатках.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Технологічна карта на монтаж конструкцій каркаса.

3.1.1. Область застосування.

Цю технологічну карту створено для встановлення збірних сталевих елементів під час зведення виробничої споруди з використанням сучасних монтажних систем, спеціалізованих пристроїв та обладнання.

Будівельний об'єкт це одноповерхова споруда габаритами 36 на 60 метрів, із колонами, розташованими через 12 метрів в обох напрямках, та висотою до нижньої частини основних несучих елементів 4,8 метра. Покрівля виконана за безпрогонною схемою.

Перелік робіт, які охоплюються цією картою, включає:

- монтаж сталевих колон
- встановлення елементів покриття
- установка опорних пластин
- установка захисних конструкцій.

Під час адаптації технологічного плану до конкретного проєкту визначається точний обсяг діяльності та розрахунок трудових витрат.

3.1.2 Структура та методика будівельного процесу.

Перед початком монтажу елементів споруди необхідно реалізувати організаційно - підготовчі дії згідно з ДБН А.3.1 - 5:2016 «Організація будівельного виробництва».

Додатково потрібно виконати наступні завдання:

- повністю завершені всі монтажні та допоміжні операції;
- підписано акт приймання - передачі робочої зони (документ про готовність об'єкта до монтажу) та акти приховування прихованих робіт із зведення конструкцій «нульового циклу» відповідно до ДБН В.2.6 - 163:2010 «Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу» та ДБН

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

А.3.1 - 5:2016 «Організація будівельного виробництва»;

- чітко зафіксовано рівень, на якому виконуються монтажні роботи;
- позначено головні осі споруди;
- проведено розмітку орієнтирів для встановлення;
- облаштовано зони для роботи монтажників;
- змонтовано та вирівняно анкерні кріплення.

Доставка збірних конструкцій на будівельну ділянку виконується спеціалізованим транспортом:

- для транспортування колон використовуються колоновози ППК - 14 з вантажопідйомністю 10 тон;

- для транспортування ферм застосовуються фермовози вантажопідйомністю 12 тон.

Для зведення каркасу використовується кран МКГ - 25, тоді як огорожувальні конструкції монтуються за допомогою автокрана. Колони встановлюються без додаткового вивіряння, їх попередньо розкладають у зоні монтажу, а підйом виконується методом «на вагу».

Ферми монтуються у такій послідовності: їх транспортують до місця встановлення спеціалізованим фермовозом, а стропування здійснюється за допомогою траверси.

Двоє монтажників унизу за допомогою гнучких відтяжок запобігають розгойдуванню та обертанню ферми. Після встановлення ферми у проектне положення її фіксують двома інвентарними розпірками.

3.2 Мережевий графік виконання робіт.

Організаційно - технологічна модель будівництва об'єкта повинна показувати взаємозв'язок і черговість виконання будівельно - монтажних операцій, містити необхідні дані, зокрема інформацію про об'єкти та загальні строки будівництва.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						22
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Найпростішою та найпоширенішою моделлю організації будівництва є лінійні календарні графіки у вигляді стрічкових діаграм, однак вони мають суттєві недоліки. Ці проблеми вирішуються застосуванням мережевих графіків, які дозволяють аналізувати хід робіт, виявляти резерви часу та оптимізувати процес. Мережевий графік це стрілкова діаграма, що схематично відображає послідовність усіх операцій, їхній взаємозв'язок і залежності, які визначають логіку технологічного процесу. Основним елементом мережевої моделі є трудовий процес або процес очікування. У мережевому графіку фіксуються події, що позначають певний стан виробництва під час виконання робіт. Розрахунок і побудова мережевого графіка, а також графіка потреби в робочій силі здійснюються на основі даних про трудомісткість робіт, нормативний термін будівництва та послідовність операцій.

3.3 Визначення витрат праці та потреби у матеріально - технічних ресурсах.

Трудомісткість виконання будівельно - монтажних робіт визначається за кошторисними нормами України (КНУ), які відповідають вимогам Настанови з визначення вартості будівництва. Аналогічним чином розраховується потреба в машино - годинах для роботи будівельної техніки під час виконання механізованих операцій (наприклад, механізована розробка ґрунту, монтаж конструкцій тощо).

Розрахунок трудових витрат та потреби в матеріально - технічному забезпеченні здійснюють, одночасно вносячи інформацію до таблиці, де спочатку в один рядок фіксують діяльність підготовчого етапу, потім загальнобудівельні операції, а на завершення спеціалізовані: сантехнічні, електромонтажні, особливі конструктивні (основи під технологічне обладнання, лотки та підземні приміщення), інсталяція устаткування та пусканалагоджувальні заходи.

3.4 Рішення стосовно будівельного генерального плану.

На будгенплані позначають наявні та запроектовані споруди, розміщення й маршрути руху будівельної техніки та механізмів, внутрішньомайданчикові транспортні шляхи, пункти зберігання матеріалів і конструкцій, адміністративні, виробничі та санітарно - побутові тимчасові споруди, а також постійні й тимчасові інженерні комунікації.

Будівельний генеральний план розробляють для конкретної фази будівництва: зведення наземної частини об'єкта, і його метою є попереднє планування розташування основного та допоміжного будівельного господарства на території, що має забезпечити зниження трудовитрат і собівартості робіт. Будгенплан на етапі зведення наземної частини повинен включати:

- обриси монтованих, а також наявних будівель, які перебувають у зоні виконання монтажних робіт і здатні впливати на ключові рішення щодо організації майданчика;

- автомобільні дороги як існуючі, так і ті, що мають бути облаштовані до початку монтажних робіт, з окремим позначенням шляхів, магістралей і проїздів, що використовуються монтажною організацією для пересування механізмів, складування та подачі конструкцій у зону монтажу;

- розташування робочої зони та напрямки руху монтажної техніки й транспортних засобів, точки встановлення та демонтажу кранів;

- місцезнаходження приоб'єктного складу конструкцій, майданчиків для укрупнювального збирання та точок складування на об'єкті з указівкою стелажів та стендів;

- розташування адміністративних та підсобних зон;

- точки підключення електрики, стисненого газу, пари із зазначенням потрібних обсягів, освітлення території за допомогою прожекторів;

загальнооб'єктові засоби безпеки та охорони праці: місця встановлення

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

прожекторів для освітлення робочих ділянок;

зон для санітарно - гігієнічного обслуговування персоналу, пішохідних доріжок, транспортних шляхів, пунктів в'їзду на об'єкт та виїзду з нього.

На будівельному генеральному плані необхідно відобразити такі відомості щодо об'єкта, що монтується:

- осьові лінії та ряди колон;
- поділ споруди на просторово - жорсткі блоки, які окремо передаються для проведення подальших будівельно - монтажних операцій;
- комплекти фундаментів для конструкцій, які мають бути готові до початку робіт у кожному просторово - жорсткому блоці будівлі;
- загальний вектор монтажних робіт.

3.5 Розрахунок площ складських зон.

Обсяги матеріалів і виробів, які необхідно зберігати на складах будівельного майданчика, визначаються на основі графіка постачання та використання основних сучасних конструкцій, матеріалів і напівфабрикатів.

Корисну площу складу S (за винятком проходів), яку займають укладені матеріали, обчислюємо за формулою:

$$S = Q / U$$

де S - корисна площа складу, m^2 ;

Q - обсяг запасу матеріалу на складі;

U - норма укладання матеріалу на $1 m^2$ площі складу.

Сумарна територія складу з урахуванням коридорів становить:

Розрахунок площі здійснюється за виразом:

тут S це повна площа складу, виражена в квадратних метрах;

β показник використання складу, який визначає співвідношення корисної площі складу до його сумарної площі.

3.6 Обчислення модульних тимчасових споруд.

Визначення площі інвентарних об'єктів ($S_{тр}$) провадиться за формулою:

$$S_{тр} = S_n \times N$$

де S_n це нормативна величина площі для тимчасових інвентарних споруд;

N чисельність працівників (або окремих категорій) протягом найбільш завантаженої зміни або робочого дня.

1. Використовуючи графік потреби в персоналі, визначаємо кількість робітників, задіяних у найбільш чисельній зміні 42 особи; за день 67 осіб. Враховуючи зайнятість на допоміжних роботах, кількість працівників у зміну та за день становитиме відповідно:

$$42 \times 1,34 = 57 \text{ осіб.}$$

$$67 \times 1,34 = 90 \text{ осіб.}$$

Приймаємо, що на кожні 20 працівників припадає 1 співробітник адміністративно - технічного персоналу. Кількість ІТП у зміну: $57 \div 20 = 3$ особи.

$$\text{за день: } 90 \div 20 = 4 \text{ особи.}$$

2. Обчислюємо площу інвентарних будівель.

а) санітарно - побутовий комплекс, що включає:

$$\text{приміщення для переодягання } 6 \times 0,1 \times 90 = 54,0 \text{ м}^2$$

$$\text{душова кабіна площею } 8,2 \times 0,1 \times 57 = 46,74 \text{ м}^2$$

$$\text{зона для вмивання } 0,65 \times 0,1 \times (57 + 3) = 4,0 \text{ м}^2$$

$$\text{приміщення для просушування } 2 \times 0,1 \times 57 = 11,4 \text{ м}^2$$

$$\text{загальна площа санітарно - побутового блоку становить } 112,21 \text{ м}^2$$

б) приміщення туалетів

$$0,1 \times 0,1 \times (57 + 3) \times 0,7 + 1,4 \times 0,1 \times (57 + 3) \times 0,3 = 5,64 \text{ м}^2$$

де 0,7 і 1,4 є нормативними значеннями площі для чоловіків

а також для жінок;

коефіцієнти 0,7 та 0,3 враховують пропорційний розподіл чоловіків та жінок.

в) кімната для обігріву персоналу та споживання їжі
 $1 \cdot 0,157 + 2,5 \cdot 0,157 = 20,65 \text{ м}^2$

г) офісні приміщення: $0,1 \cdot 40 \cdot 4 = 16 \text{ м}^2$

На основі каталогу проєктів інвентарних тимчасових споруд обираємо номери типових проєктів та габарити об'єктів. Результати заносимо до таблиці.

Таблиця 3.1 - Потреба у тимчасових будівлях та спорудах

Назви об'єктів і споруд	Опис конструкції	Площа об'єктів, м ²	Вибрані габарити (довжина,	Коди стандартних розробок
Фірма	Мобільна	25	9х3х3,8	420 - 15 - 29
Санітарно - господарськ	Модульні	129,5	12х11,4х3	420 - 04 - 36
Санвузол на двох	Модульний	14,3	6х2,7х3	420 - 04 - 23
Кімната для обігріву працівників та вживання їжі	Мобільна	22	9х2,7х3,8	420 - 01 - 5
Майстерня для інструментів	Мобільна	9,2	4,3х2,3х3,3	ППМ - 2П - 4
Електротехнічна майстерня	Пересувна	9,2	4,3х2,3х3,3	ПЕМ - 2П - 4
Склад для матеріалів	Розбірно - складальн	37,4	6,9х6х3	420 - 04 - 31

3.7 Обчислення потреби у воді.

На будівельному майданчику вода застосовується для виробничих і господарських цілей. Визначення потреби у водопостачанні виконуємо, спираючись на найбільше водоспоживання для технологічних і санітарно -

побутових потреб у період пікового навантаження (наприклад, під час бетонування основи для підлогових покриттів)

Обчислення представляємо у табличній формі.

Таблиця 3.2 - Найбільша кількість води, що використовується за зміну.

	Назва процесів та користувачів водних ресурсів	Одиниця виміру	Обсяг за зміну	Споживання води на одиницю виміру, л	Сумарне споживання води, літри
Потреби виробництва					
1	Зволоження бетонної основи під	м³	16.43	200	3286
2	Кран МКГ - 25 з двигуном внутрішнього згорання	маш	1	80	80
разом					3366
Потреби господарського характеру					
1	Потреби господарсько - питного призначення	1 працівн	62	22.5	1395
2	Душові кабінки	1	18	35	630
всього					2025

Обчислюємо секундну витрату води за розрахунком

а) для виробничих цілей (Вп)

$$P_n = \frac{\sum P_{зм/пр} \cdot K_{зм}}{8 \cdot 3600} = \frac{3366 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,187 \text{ л/сек}$$

б) для побутових потреб (Гп)

$$P_n = \frac{\sum P_{см/бум} \cdot K_{см}}{8 \cdot 3600} = \frac{2025 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,190 \text{ л/сек}$$

де к'ш, к"зм показники нерівномірності споживання води протягом зміни;

Рзм, Рзм найбільше споживання води на зміну для виробництва та побутового використання.

Обчислюємо секундну розрахункову витрату води (Рр)

$$P_r = (P_p + P_b) \cdot k$$

де k коефіцієнт, який враховує втрати у трубопроводі

$$P_r = (0,187 + 0,190) \cdot 1,25 = 0,471 \text{ л/сек}$$

Обчислюємо діаметр трубопроводу для тимчасової системи водопостачання (D):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P_p \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \text{ мм}$$

тут V це швидкість, з якою вода переміщується по трубах (1,5 м/с)

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,471 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 20 \text{ мм}$$

Обираємо діаметр труби для тимчасового водопроводу 20,0 мм

3.8 Розрахунок потреби в електричній енергії.

Загальна потужність електроенергії, яка споживається на будівельному майданчику, обчислюється на основі сумарної потужності силового обладнання, потужності, необхідної для виробничих процесів, а також потужності для зовнішнього і внутрішнього освітлення. За допомогою мережевого графіка визначається період будівництва, протягом якого спостерігається максимальне споживання електроенергії окремими групами споживачів та майданчиком загалом (наприклад, при монтажі рулонного покриття даху будівлі АББ та виконанні бетонної підготовки під підлоги головного корпусу СТО). Витрати енергії на технологічні операції приймаються згідно з додатком 10 [27]. Отримані дані заносяться до таблиці.

Таблиця 3.3 Необхідність в електричній енергії.

Назва показників	Одиниця виміру	Об'єм	Відносна енергоємність на	Сумарна потужність
Електроенергія силових установок				
Ліфт моделі ТП - 12	одиниця	1	3	3
Компресорний агрегат ПСК - 5	одиниця	1	60	60
Насос для подачі розчину С - 684	шт	1	4.5	4.5
Вібраційний механізм ІВ - 56	штук	2	0.8	1.6
Зварювальний апарат СТН - 500	штук	1	47	47
Установка для нанесення мастики на покрівлю СО - 100	одиниця	1	36	36
Вібраційна рейка СО - 13 - 2	одиниця	2	0.4	0.8
Усього:				152.9

Електрична енергія для зовнішнього освітлення робочих зон				
Освітлення ділянок виконання дахових робіт	м²	504	0,003	1,512
Освітлення ділянок виконання бетонних операцій	м²	2160	0,001	2,16
Устаткування для підсвічування основних шляхів руху та транспортних артерій	1км	0.25	5	1.25
Система зовнішнього освітлення для		0.25	1,5	0,375
Усього:				5,297
Електрична енергія для внутрішнього освітлення				
Офіси, суспільні простори, майстерні	кв. м	209,2	0,015	3,138
Склади	м.кв	37,4	0,002	0,0748
Разом:				3.2128

Потужність, яку повинен забезпечувати трансформатор

1. Загальна активна розрахункова потужність у кіловатах: $P_M = K_C \times P_U$, де K_C коефіцієнт попиту для одного або групи однотипних електроприймачів споживачів у кВт

$$P_M = 0,3 \times 3 + 0,6 \times (30 + 4,5 + 36) + 0,1 \times (1,6 + 0,8) + 0,3 \times 47 + 1,0 \times 5,3 + 0,8 \times 3,14 + 0,38 \times 0,07 = 83,4 \text{ кВт}$$

2. Обчислюємо сумарне реактивне розрахункове навантаження у кіловольт - амперах реактивних

$$Q_M = P_M \times \operatorname{tg} \varphi$$

Для кожного струмоприймача знаходимо за таблицею 10.6 [27] $\cos \varphi$, а потім за значенням $\cos \varphi$ за таблицею 10.5 [27] визначаємо $\operatorname{tg} \varphi$.

$$Q_M = 0,3 \times 1,7 + 0,6 \times (60 + 4,5 + 36) \times 0,9 + 0,1 \times (1,6 + 0,8) \times 2,3 + 0,3 \times 47 \times 2,3 + 1,0 \times 5,3 \times 0,3 + 0,8 \times 3,14 \times 0,3 + 0,38 \times 0,07 \times 0,3 = 91,13 \text{ кВАр}$$

3. Обчислюємо значення $\operatorname{tg} \varphi$.

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = Q_M / P_M = 91,13 / 83,4 = 1,1; \cos \varphi_0 = 0,67$$

4. Розраховуємо загальне навантаження на сучасному будівельному майданчику в кВА:

$$\sum S_M = \frac{\sum P_M}{\cos \varphi} = \frac{83,4}{0,67} = 124,5 \text{ кВА}$$

5. Розраховуємо потрібну потужність трансформатора в кВА

$$P_{гр} = SM = 124,50 * 0,8 = 99,60 \text{ кВА}$$

де kМН - коефіцієнт одночасності навантажень (для сучасного будівництва дорівнює)

0,75 - 0,85)

Згідно з таблицею 10.7 [17] обираємо комплектну трансформаторну підстанцію СКТП - 100 - 6(10)0,4 з потужністю 100 кВА.

3.9 Визначення технологій для проведення ключових будівельно - монтажних операцій.

3.9.1 Операції з землею.

Видобуток ґрунту виконується за допомогою одноківшевого екскаватора з обладнанням типу зворотна лопата моделі ЕО - 3322А. За рівнем трудомісткості ґрунт належить до другої категорії. Видалення родючого шару здійснюється бульдозером ДЗ - 54 з потужністю 59 кВт. Після завершення розробки проводиться ручне вирівнювання основи.

Обсяг ґрунту, який потрібно розробити, становить 5000 м³

Траншеї розробляються на глибину 2 м

Котлован заглиблюється до рівня підлоги фундаменту на 1,5 м

Ківш має об'єм 0,5 м³

3.9.2 Зведення монолітних фундаментів.

Порядок дій під час створення монолітних основ включає кілька етапів:

- облаштування основи під фундамент;
- монтаж сучасної опалубки з композитних матеріалів та її фіксація;
- розміщення арматурних елементів і фіксуючих деталей;
- заливання бетонної маси;
- забезпечення належних умов твердіння бетону;

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						31
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- зняття опалубки.

Для встановлення арматурних решіток і панелей опалубки застосовується кран МКГ - 25. Подача бетону до робочої зони виконується за допомогою баків ємністю 0,5 кубометрів, які переміщуються тим же краном.

Транспортування бетонної маси на будівельний об'єкт виконується за допомогою автобетононасосів моделі СБ - 92, які мають бак об'ємом 4 кубічні метри.

Для заливання фундаментів застосовується уніфікована блоково - щитова опалубка, розроблена Центральним науково - дослідним інститутом організації, механізації та технічної допомоги будівництву (ЦНДІОМТП).

3.9.3 Збирання сталевих каркасів.

Для збирання сталевих каркасів обирається поздовжня схема монтажу, де конструкції встановлюються одна за одною вздовж поздовжніх осей.

Елементи конструкції монтуються з попереднім розміщенням у зоні досяжності крана.

Згідно з порядком монтажу, застосовується роздільний метод: установка елементів споруди виконується за кілька послідовних проходів крана, під час одного з яких кран монтує однакові деталі по всій будівлі.

Встановлення колон.

Сталеві колони монтуються повністю сформованими. До підйому на колону кріпляться драбина та монтажна платформа. Колони розташовуються на залізобетонних основах, у які заздалегідь вмонтовані анкерні болти, що фіксують проектне положення колон у просторі.

Установка колон осуществляется безустановочным методом, предусматривающим монтаж колон с обработанными фрезой торцами на заранее выверенные стальные плиты с фрезерованной поверхностью, что полностью исключает необходимость последующего выравнивания.

Стабильность колонн обеспечивается путем приваривания их нижних

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						32
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

частей к опорным пластинам и установки растяжек в направлении с минимальной жесткостью. Первые две смонтированные колонны немедленно фиксируются с помощью временных жестких связей.

Выполнение работ по установке кровельного покрытия.

Перед подъемом ферма подвергается осмотру, на ней закрепляется страховочный канат и оттяжки, а также подвешиваются рабочие люльки и лестницы.

Стальные фермы перед подъемом требуется усилить деревянными брусками, чтобы избежать смены знака усилий в элементах на противоположный. Захват ферм осуществляется за верхний пояс в четырех точках. Подъем производится с использованием траверс, оснащенных полуавтоматическими захватами, позволяющими дистанционно расстропить груз. Первую ферму с края фиксируют расчалками, а последующие закрепляются с помощью инвентарных распорок.

Для создания покрытия из профилированного листа поперек ферм монтируются прогоны, выполненные из швеллера 30. Установка прогонов производится с применением крана и траверсы. Фиксация прогонов к фермам осуществляется с помощью болтовых соединений.

3.9.4 Монтаж железобетонных элементов.

Монтаж железобетонных колонн (АББ) производится ограниченно - свободным способом, при котором временная фиксация колонн осуществляется посредством индивидуального кондуктора. Захват колонн выполняется фрикционным приспособлением. Перед подъемом колонна осматривается и очищается.

Металеві заставні елементи фіксуються, після чого наносяться осьові позначки. Ригелі монтуються за проектом шляхом поєднання цих позначок на балці та колоні, після чого вони закріплюються електрозварюванням. Після фіксації ригеля здійснюється його знімання зі строп.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Стінові панелі встановлюються після завершення монтажу та фіксації всіх несучих елементів каркаса згідно з проектом.

Встановлення огорожувальних конструкцій для корпусу станції технічного обслуговування автомобілів виконується із застосуванням крана. Монтаж сталевих сендвіч - панелей та металопластикових віконних рам також здійснюється за допомогою кранового обладнання.

3.9.5 Укладання гнучкого покрівельного покриття.

Підставою для рулонного покрівельного матеріалу слугує вирівнюючий шар (стяжка), який наноситься поверх теплоізоляційного шару.

Стяжка формується з двох шарів азбестоцементних листів, що укладаються внахльост, або з цементно - піщаною розчиною марки М50. Товщина стяжки варіюється від 30 до 50 мм. Під час створення стяжки передбачаються деформаційні шви з кроком 6 метрів. Ці шви формуються шляхом встановлення рейок товщиною 10 мм, які пізніше видаляються, а пустоти заповнюються бітумною мастикою. Процес укладання рулонного покриття включає підготовчий етап із використанням мастик і ґрунтовок, а також підготовку рулонів, тоді як основними операціями є очищення та ґрунтування основи, приклеювання рулонних матеріалів і створення захисного шару.

Мастика виготовляється на виробництві та транспортується на будівельний майданчик у готовому вигляді. Доставка здійснюється за допомогою автогудронаторів або спеціальних термоізованих контейнерів.

Ґрунтовка складається з бітумних або дьогтьових матеріалів, розведених розчинником.

Першочерговим етапом монтажу покрівлі є підготовка поверхні, що включає видалення забруднень та нанесення ґрунтовки. Для очищення застосовується стиснене повітря від компресора, яке подається через шланг. Після висихання основи виконується ґрунтування.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						34
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Нанесення ґрунтовки на основу здійснюється методом розпилення холодної ґрунтувальної суміші за допомогою пневматичного обладнання, що складається з напірного резервуара та розпилювача СО - 71. Час повного висихання ґрунтовки на затверділих цементно - піщаних стяжках не перевищує 12 годин.

Наклеювання смуг паралельно гребеню даху починають від карниза, рухаючись знизу вгору. Рулонні матеріали доставляють на покрівлю за допомогою вантажопідйомних механізмів, наприклад підйомника ТП - 12. Мастику подають насосом СО - 100 сталевим вертикальним трубопроводом, а потім по гнучких шлангах. Монтаж покрівлі стартує з укладання додаткових шарів на гребені та у жолобах. Перед наклеюванням рулони розкочують на покрівлі «насухо» та крейдою позначають межі нахлесту смуг. Для цих робіт використовують засоби малої механізації, а рулонний килим наклеюють за допомогою укладальних машин.

Розігрів бітумного шару наплавляного матеріалу виконується газовим пальником, де як паливо використовується балонний пропан низького тиску.

3.9.6 Влаштування бетонних підлог.

Перед початком робіт з підлогами всі загальнобудівельні процеси мають бути завершені. Температура в приміщенні повинна бути не нижче +5°C.

Для створення бетонної підготовки під підлоги використовують бетонну суміш з осадкою конуса 0...2 см.

Ділянку розбивають на карти смуги шириною 3,5 м. По краях смуг встановлюють маячні дошки. Бетонна суміш доставляється на об'єкт автобетонозмішувачами СБ - 92 та вивантажується в приймальний бункер автобетононасоса БН - 80 - 20. Суміш подається на карти автобетононасосом і розрівнюється правилом. Смуги - карти бетонують через одну. Проміжні смуги бетонують після затвердіння бетону в суміжних смугах. Перед бетонуванням

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						35
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

проміжних смуг маячні дошки знімають, утворюючи по цих гранях робочі шви.

Заливання чистової підлоги на основі бетонної стяжки слід виконувати без тривалих пауз. Для цього використовують дерев'яні маячні дошки, а ущільнення бетонної суміші здійснюють за допомогою віброрейки моделі СО - 132.

Щойно укладений бетонний розчин ретельно вирівнюють за допомогою спеціалізованої затиральної машини марки СМ - 700. Цей процес починають через 20 30 хвилин після завершення бетонування. Тонкий шар води та цементного молочка, який утворюється на поверхні бетону до цього моменту, під час затирання усувають.

Через 30 40 хвилин після затирання поверхню бетону обробляють металевим напівтерком, щоб оголити зерна гравію.

Бетонні покриття мають твердіти у вологому середовищі. Для цього їх вкривають шаром піску або тирси завтовшки щонайменше 30 мм і протягом 7 10 діб зволожують водою не рідше ніж один раз на день.

3.9.7 Склярські роботи.

Склярські роботи мають виконуватися до початку внутрішніх оздоблювальних робіт у будівлі.

Перед початком скління облаштовують навіс для розмітки та сортування шибок. Листове скло для вікон у металевих рамах фіксують за допомогою клинових затискачів на гвинтах або шпильках, які вставляють у попередньо просвердлені отвори.

Під час фіксації стиків клиновими затискачами їх розташовують на відстані 300 мм один від одного. Скління зазвичай виконують потрійним.

3.9.8 Виконання штукатурних процесів.

Для нанесення штукатурки застосовуються сучасні штукатурні

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

агрегати.

Такий агрегат включає: резервуар для приймання суміші, бак для води та модифікаторів, змішувач, бункер з вібраційним ситом, один чи кілька насосів для розчину з трубопроводами та соплами, а також компресор. Використовуються пневматичні форсунки. Шар оббризки наноситься рівномірно і не потребує вирівнювання.

Фінішне покриття є заключним етапом. Його готують із суміші на основі дрібнозернистого наповнювача. Цей склад наноситься на базовий шар, ретельно розгладжується правилами та обробляється вручну терками. За рівнем якості штукатурка вважається звичайною.

3.9.9 Виконання фарбувальних робіт.

Фарбувальні процедури реалізуються через технологію безповітряного розпилення, яка полягає в тому, що холодний чи підігрітий лакофарбовий матеріал під тиском 4-6 кПа подається до насадки, де його швидкість перевищує критичну для заданої в'язкості. Цей підхід дозволяє заощадити 20-30% завдяки зниженню втрат через утворення аерозолі. Також використовуються кисті різної величини та електричні фарборозпилювачі.

3.10 Підбір техніки для монтажу.

Монтаж основної будівлі СТО та адміністративно - побутового блоку виконується єдиним набором обладнання. До цього комплекту входять:

Основним механізмом для встановлення конструкцій у визначеному положенні виступає монтажний кран, тоді як додаткове обладнання виконує функції транспортування та вивантаження елементів під час монтажних робіт.

Також використовуються різноманітні вантажопідйомні пристрої та механізми, додаткове оснащення й робочі майданчики для монтажників.

Під час вибору кранів розраховуються необхідні показники: здатність

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						37
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

до підйому вантажу, максимальна висота підйому та відстань вильоту гака.

Необхідна здатність крана підіймати вантаж визначається масою монтованих деталей і вантажозахоплювального обладнання та обчислюється так:

$$Q_{кртр} = q_e + q_t,$$

де q_e - маса найважчої деталі, т;

q_t - маса вантажозахоплювальних пристроїв (строп, захватів, траверс),

т.

Необхідна висота підйому гака обчислюється за формулою:

$$H_{кртр} = h_0 + h_3 + h_e + h_c$$

де h_0 висота, на яку змонтований елемент піднімається над майданчиком, де розташований кран, м;

h_3 додатковий вертикальний проміжок, необхідний для безпечного встановлення конструкції на місце або для її перенесення над уже змонтованими частинами (становить 1,0 м, якщо на монтажному рівні перебувають працівники, і 0,5 м в інших ситуаціях);

h_e габаритна висота (довжина) вертикальних конструкцій (таких як колони, балки, стінові панелі) або товщина горизонтальних (наприклад, плит, панелей перекриття);

h_c висота такелажних пристроїв у робочому стані від верхньої точки монтованої деталі до горизонтальної осі гака крана, м

Установка колон

$$Q_{кртр} = 0,919 + 0,081 = 0,1 \text{ м}$$

$$H_{кртр} = 1,0 + 6,09 + 0,6 + 1,0 + 1,5 = 10,2 \text{ м}$$

Потрібний виліт гака становить 6,5 метра

Необхідна довжина стріли дорівнює 12,8 метра

Встановлення кроквяної ферми

Вантажопідйомність крана складає 1,5 тонни

Висота підйому гака: $6,09 + 0,6 + 0,5 + 2,1 + 4,3 + 1,5 = 16,09$ метра

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						38
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Потрібний виліт гака становить 4,5 метра

Необхідна довжина стріли дорівнює 16,9 метра

Монтаж покрівельної плити АББ

Розрахунковий виліт гака становить 1,73 метри (1,33 + 0,4).

Розрахункова висота підйому гака дорівнює 12,87 метра (6,45 + 0,5 + 0,22 + 4,2 + 1,5).

Розрахункова висота розташування шарніру стріли 15,4 метра.

Розрахункова довжина стріли складає 14,8 метра (додатково застосовується гусек довжиною 5 метрів).

Відповідно до заданих параметрів обираємо два самохідні стрілові крани: МКГ - 25 з довжиною стріли 22,5 метра та гусем 5 метрів, а також РДК - 250 з аналогічними характеристиками.

Остаточне рішення щодо вибору крана приймається на основі порівняння зведених витрат.

Спершу обчислюємо середньозважену масу конструктивних елементів:

$$Q_{cp} = \frac{q_1 n_1 + q_2 n_2 + \dots 0}{n_1 + n_2 + \dots 0} = 1.04 м$$

Тривалість монтажу кожного типу елементів визначається окремо:

Стовпи:

Каркасні конструкції:

Підкроквяні ферми:

Кроквяні ферми:

Усереднений час циклу:

$$t_{cp} = \frac{0,71 \cdot 12 + 0,71 \cdot 6 + 0,77 \cdot 18 + 0,69 \cdot 15 + 0,69 \cdot 32}{12 + 6 + 18 + 15 + 32} = 0,69 год$$

Продуктивність крана за зміну:

$$P_9 = \frac{8}{0,69} \cdot 1,04 = 12,06 м / см$$

Час виконання робіт:

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Вартість механізованих процесів:

$$C = 1,08 \cdot \sum_{i=1}^n C_{\text{м-см}} \cdot t_i + 1,5 \cdot \sum_{i=1}^n 3_i$$

$$C = 1,08 \cdot 8 \cdot 6,26 \cdot 8 + 1,5 \cdot 262,4 = 826,3 \text{ грн}$$

$$C = 1,08 \cdot 8 \cdot 7,92 \cdot 8 + 1,5 \cdot 262,4 = 941,0 \text{ грн}$$

Фінансові витрати на період здійснення будівельних операцій на об'єкті:

$$П = C + E \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i \cdot t_{oi}}{1 + i \cdot t_{oi}}$$

Для установки конструкцій обираємо кран МКГ - 25, який характеризується нижчими експлуатаційними витратами.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Система освітлення будівельних територій за допомогою прожекторів.

Використання прожекторного освітлення для будівельних майданчиків пропонує декілька важливих переваг перед звичайними світильниками:

ефективність витрат, сприятливе для тривимірного сприйняття співвідношення між вертикальним та горизонтальним освітленням, зменшена кількість стовпів та повітряних ліній на території, а також легкість технічного обслуговування освітлювального обладнання. Однак прожекторне освітлення потребує впровадження заходів для мінімізації відблисків та зменшення тіней. Рекомендується поєднувати прожекторне освітлення зі світильниками на вузьких ділянках.

Світлотехнічний розрахунок для прожекторного освітлення визначає тип прожектора, необхідну кількість, висоту та місце розташування, а також кути нахилу оптичної осі прожекторів як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах.

Обчислення освітлення за допомогою прожекторів здійснюється приблизно на основі загальної потужності прожекторної системи або більш точно шляхом компонування кривих рівної освітленості (ізолюкс) чи за допомогою методу віяла прожекторів.

4.2 Правила безпеки під час виконання земляних робіт

Перш ніж розпочати земляні роботи в місцях, де проходять чинні підземні комунікації, необхідно підготувати та погодити з організаціями, що відповідають за їх експлуатацію, заходи для забезпечення безпечних умов праці. Місцезнаходження підземних комунікацій на території слід позначати спеціальними знаками або написами.

Проведення земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій повинно відбуватися під безпосереднім контролем виконроба або майстра. У охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючого газопроводу, додатково потрібен нагляд фахівців електричного чи газового господарства.

Якщо під час робіт виявлено вибухонебезпечні матеріали, земляні роботи в цих місцях слід негайно зупинити до отримання дозволу відповідних органів.

Перед початком земляних робіт на територіях, де можливе патогенне забруднення ґрунту (наприклад, звалища, скотомогильники, кладовища), необхідно отримати дозвіл органів Державного санітарного нагляду. Котловани та траншеї, які створюються на вулицях, проїздах, у дворах населених пунктів або в місцях руху людей і транспорту, слід обгороджувати захисними конструкціями згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.8 - 43:2011. На огорожі мають бути попереджувальні написи та знаки безпеки відповідно до ДСТУ EN ISO 7010:2019, а в нічний час сигнальне освітлення. Для проходу людей через траншеї потрібно облаштовувати перехідні містки, які вночі освітлюються. Ґрунт, вилучений із котловану або траншеї, необхідно складати не ближче ніж за 0,5 м від краю виїмки.

Не допускається виймати ґрунт у котлованах і траншеях способом «підкопу». Валуни, каміння та відшарування ґрунту на укосах мають бути видалені.

Викопування котлованів і траншей із вертикальними стінками без кріплень у нескельних і незамерзлих ґрунтах, що знаходяться вище рівня ґрунтових вод і за відсутності поблизу підземних споруд, дозволяється на максимальну глибину, м:

- 1,0 для сипких, піщаних і великоуламкових ґрунтів;
- 1,25 для супісків;
- 1,50 для суглинків і глин.

Влаштування котлованів і траншей з похилими стінками без додаткових конструкцій у нескельних ґрунтах вище рівня підземних вод (з урахуванням капілярного підйому) або в осушених штучним водовідведенням ґрунтах дозволяється за умови дотримання глибини виїмки та крутизни укосів, наведених у табл.4 ДБН В.1.1 - 7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

Якщо неможливо використовувати стандартні інвентарні огороження стін котлованів або траншей, слід застосовувати конструкції, виготовлені за індивідуальними проектами, які отримали відповідне затвердження. При монтажі огорожень їх верхня частина має підніматися над краєм виїмки щонайменше на 15 см.

Монтаж огорожувальних конструкцій потрібно виконувати зверху донизу в міру виїмки ґрунту на глибину не більше 0,5 м.

Демонтаж огорожень слід проводити в напрямку знизу догори одночасно зі зворотним засипанням виїмки.

Проведення робіт у котлованах і траншеях з похилими стінками, що зазнали зволоження, дозволяється лише після детальної перевірки виконавцем робіт (майстром) стану ґрунту на укосах та усунення нестабільних ділянок, де виявлено нависання або тріщини (відшарування).

Перед тим як допустити працівників до котлованів чи траншей із глибиною понад 1,3 метра, необхідно перевірити, чи є стійкими укоси або кріплення стін. Завантаження ґрунту в самоскиди має відбуватися через задній або бічний борт.

Засипання пазух біля щойно зведених підпірних стін і фундаментів з одного боку дозволяється лише після впровадження заходів, які гарантують стабільність конструкції за визначених умов, методів і послідовності засипання.

4.3 Заходи безпеки під час проведення монтажних робіт

На майданчику або захватці, де виконуються монтажні роботи,

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

заборонено проводити інші види діяльності та перебувати стороннім особам. Під час будівництва будівель або споруд не можна виконувати роботи, що потребують присутності людей в одній секції чи на одному поверсі, над яким здійснюється переміщення, встановлення та тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій або обладнання. Для односекційних будівель або споруд одночасне виконання монтажних та інших будівельних операцій на різних рівнях дозволяється лише за наявності між ними надійних міжповерхових перекриттів, що підтверджені розрахунками на ударні навантаження, за письмовим дозволом головного інженера після вжиття заходів для безпеки, а також за умови присутності на місці робіт відповідальних осіб за безпечний монтаж і рух вантажів кранами, а також за контроль дотримання кранівником, стропальником та сигнальником інструкцій з охорони праці. Способи стропування конструктивних елементів та обладнання мають гарантувати їх подачу до місця встановлення в позиції, максимально наближеній до проектної.

Не дозволяється піднімати збірні залізобетонні конструкції, які не мають монтажних петель або маркування, що забезпечує правильне стропування та монтаж.

Очищення елементів конструкцій, які будуть монтуватися, від бруду та нальоту потрібно виконувати до їх підйому.

Для стропування конструкцій та обладнання слід застосовувати вантажозахоплювальні пристрої, що відповідають вимогам пункту 7.4 та дозволяють дистанційне розстропування з робочого рівня, якщо висота до замка такого пристрою перевищує 2 метри.

Під час переміщення елементи конструкцій або обладнання, що монтуються, потрібно утримувати від коливань та обертання за допомогою гнучких відтяжок.

Забороняється знаходження людей на будівельних елементах чи техніці в процесі їх піднімання або пересування.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						44
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Під час технологічних пауз не дозволяється тримати підняті будівельні елементи чи обладнання у підвішеному стані.

Тимчасові розчалки для фіксації змонтованих конструкцій мають кріпитися до стійких основ (фундаментів, анкерів тощо).

Кількість розчалок, їх матеріали та переріз, методи натягу і точки фіксації визначаються планом виконання робіт. Розчалки слід розміщувати поза зоною руху транспорту та будівельної техніки. Вони не повинні контактувати з гострими краями інших конструкцій. Згинання розчалок у місцях дотику до елементів інших конструкцій допускається лише після підтвердження міцності та стійкості цих елементів під впливом зусиль від розчалок.

Для переміщення монтажників між конструкціями необхідно використовувати інвентарні драбини, перехідні містки та трапи з огорожами.

Забороняється пересування монтажників по змонтованих конструкціях (фермах, ригелях тощо), де неможливо влаштувати огорожу з шириною проходу згідно з п. 2.23, без використання спеціальних засобів безпеки (наприклад, надійно натягнутого уздовж ферми або ригеля троса для кріплення карабіна запобіжного пояса).

Елементи конструкцій або обладнання, встановлені у проектне положення, мають бути зафіксовані таким чином, щоб забезпечувати їх стійкість та геометричну незмінність.

Зняття стропів з елементів конструкцій та обладнання, встановлених у проектне положення, дозволяється лише після їх постійного або тимчасового надійного закріплення. Переміщення змонтованих елементів після зняття стропів не допускається, за винятком випадків, передбачених проектом виконання робіт.

Заборонено проводити монтажні роботи на відкритих ділянках на висоті, коли швидкість вітру сягає 15 м/с або більше, а також за наявності ожеледиці, грози чи туману, що обмежує видимість у робочій зоні. Процеси,

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

пов'язані з переміщенням і встановленням вертикальних панелей та аналогічних конструкцій із значною площею вітрильності, необхідно зупиняти, якщо швидкість вітру становить 10 м/с або більше.

Забороняється знаходитися людям під монтованими елементами конструкцій або обладнання, доки вони не будуть закріплені в проектному положенні.

Якщо необхідно, щоб працівники перебували під монтованим обладнанням (або конструкціями) чи на ньому, слід впроваджувати спеціальні заходи для забезпечення їхньої безпеки.

Висячі монтажні платформи, драбини та інші пристрої, потрібні для роботи монтажників на висоті, мають бути змонтовані та закріплені на конструкціях до їх підйому. Під час монтажних робіт на території діючого підприємства електричні мережі та інші інженерні системи в робочій зоні зазвичай необхідно знеструмити, закоротити, а обладнання та трубопроводи очистити від вибухонебезпечних, легкозаймистих та шкідливих речовин.

Під час монтажних робіт забороняється використовувати для кріплення технологічного та монтажного оснащення обладнання, трубопроводи, а також технологічні або будівельні конструкції без згоди осіб, відповідальних за їхню правильну експлуатацію. До початку монтажних робіт слід узгодити систему умовних сигналів між керівником монтажу та машиністом (мотористом). Усі сигнали подаються лише однією людиною (бригадиром, ланковим, такелажником - стропальником), крім сигналу «Стій», який може дати будь-який працівник, що помітив явну небезпеку.

У особливо відповідальних ситуаціях (підйом конструкцій із складним такелажем, методом повороту, переміщення великогабаритних або важких конструкцій, підйом двома чи більше механізмами тощо) сигнали має подавати лише бригадир монтажної бригади в присутності інженерно - технічних працівників, відповідальних за розробку та реалізацію технічних заходів із забезпечення безпеки.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Під час переміщення конструкцій та обладнання за допомогою лебідок вантажопідйомність гальмівних лебідок і поліспастів має відповідати вантажопідйомності тягових, якщо проектом не передбачено інших умов. Монтаж конструкцій кожного наступного ярусу (ділянки) будівлі чи споруди слід виконувати лише після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу (ділянки) відповідно до проекту.

Висячі металеві драбини заввишки понад 5 м мають відповідати вимогам п.2.24 або бути обладнані металевими дугами з вертикальними зв'язками та надійно прикріплені до конструкції чи обладнання. Підйом працівників висячими драбинами на висоту понад 10 м дозволяється лише за умови, що драбини мають майданчики для відпочинку, розташовані не рідше ніж через кожні 10 м по висоті.

При зведенні каркасних споруд наступний рівень каркасу дозволяється монтувати виключно після завершення встановлення захисних стін або тимчасових бар'єрів на попередньому рівні.

Під час монтажу будівельних елементів, будівель або споруд робітники повинні знаходитися на попередньо змонтованих та надійно зафіксованих конструкціях або на риштуваннях.

Встановлення сходових прольотів та площадок будівель (споруд) має виконуватися паралельно з монтажем основних конструкцій. На змонтованих сходових маршах необхідно негайно закріплювати поручні.

Фарбування та антикорозійна обробка конструкцій і обладнання, якщо вони проводяться на будівельному майданчику, зазвичай виконуються до їх підйому на проектну висоту. Після підйому такі роботи дозволяються лише у зонах з'єднань або стиків конструкцій.

Розпаковування та розконсервація обладнання, призначеного для монтажу, мають здійснюватися у спеціально відведених для цього місцях.

Під час складальних операцій зіставлення отворів та контроль їхнього суміщення у деталях, що монтуються, повинні виконуватися з використанням

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

спеціалізованих інструментів (конічних штифтів, монтажних пробок тощо).
Заборонено перевіряти суміщення отворів пальцями рук.

При монтажі обладнання необхідно унеможливити його мимовільне або випадкове ввімкнення.

Під час переміщення конструкцій або обладнання за допомогою кількох підймальних чи тягових механізмів слід запобігти перевантаженню будь - якого з цих пристроїв.

Під час переміщення конструкцій чи техніки горизонтальний проміжок до виступних елементів змонтованого устаткування або інших конструкцій повинен становити щонайменше 1 м, а вертикальний 0,5 м. Відхилення вантажних тросів і поліспастів підйомних механізмів від вертикалі під час монтажу не має перевищувати показників, указаних у паспорті, затвердженому проєкті чи технічній документації на цей підйомний пристрій.

Якщо монтаж устаткування здійснюється за допомогою домкратів, необхідно вжити заходів, які запобігають їхньому перекосу або перекиданню.

Збирання вузлів обладнання, а також ділянок трубопроводів і повітропроводів поряд з електричними проводами (на відстані, що не перевищує найбільшу довжину монтованого вузла чи ділянки) слід проводити лише після відключення напруги.

Якщо зняти напругу неможливо, роботи дозволяється виконувати виключно за нарядом - допуском, затвердженим у визначеному порядку. Усі дії з виправлення конструктивних дефектів та усунення недоліків на змонтованому технологічному устаткуванні, яке пройшло випробування продуктом, мають виконуватися лише після їхнього проведення на спеціально відведених ділянках згідно з проєктом виконання робіт, на стелажах або підкладках висотою не менше 100 мм.

Під час розконсервації обладнання заборонено використовувати матеріали, що мають вибухо - та пожежонебезпечні властивості.

Попереднє складання та додаткове оснащення конструкцій і

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

устаткування, які підлягають монтажу (нарізання різьби на трубах, згинання труб, підгонка з'єднань тощо), слід виконувати, як правило, на спеціально відведених для цього місцях.

Під час виконання складальних операцій суміщення отворів і контроль їхнього збігу в монтованих деталях потрібно робити із застосуванням спеціального інструменту (конічних оправок, складальних пробок тощо). Перевіряти збіг отворів пальцями рук категорично заборонено.

Під час монтажу обладнання необхідно унеможливити його самовільне або випадкове ввімкнення.

Під час транспортування споруд чи техніки за допомогою кількох кранів або лебідок необхідно унеможливити перевищення навантаження на будь - який із цих пристроїв.

Під час транспортування споруд чи техніки горизонтальна відстань між ними та виступаючими частинами встановленого устаткування або інших конструкцій повинна становити не менше 1 метра, а вертикальна 0,5 метра. Відхилення від вертикалі вантажних тросів і поліспастів вантажопідіймальних механізмів у процесі монтажу не може перевищувати значень, указаних у паспорті, затвердженому проєкті або технічних умовах на цей механізм.

Під час монтажу обладнання із застосуванням домкратів необхідно вжити заходів, які запобігають перекосу або перевертання домкратів.

Монтаж вузлів обладнання, а також секцій трубопроводів і повітроводів поблизу електричних кабелів (на відстані, що не перевищує максимальну довжину вузла чи секції, що монтується) повинен виконуватися лише після знеструмлення лінії.

Якщо знеструмлення неможливе, роботи слід проводити згідно з нарядом - допуском, затвердженим відповідно до встановленого порядку. Усі операції з виправлення конструктивних дефектів або усунення недоліків на змонтованому технологічному обладнанні, яке пройшло випробування продуктом, дозволяється тільки після розробки та затвердження замовником,

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

генеральним підрядником і відповідними субпідрядними організаціями заходів із безпеки праці.

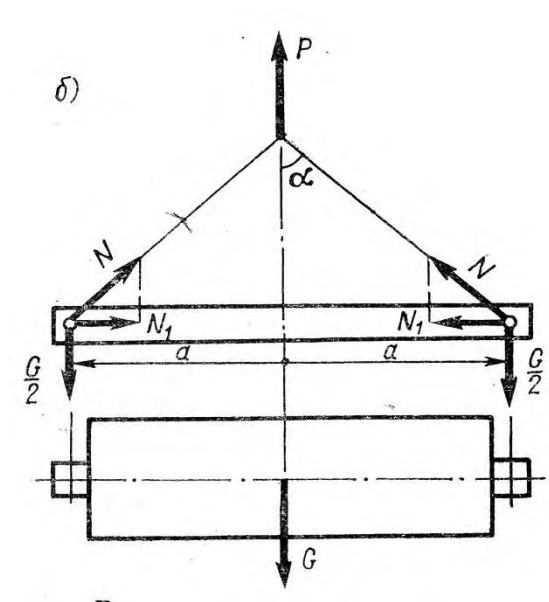
Установлення або зняття перемичок (зв'язків) між змонтованим і діючим обладнанням, а також підключення тимчасових установок до чинних систем (електричних, парових, технологічних тощо) без письмового дозволу генерального підрядника та замовника категорично заборонено.

Під час демонтажу конструкцій та обладнання необхідно дотримуватися тих самих вимог, що й для монтажних робіт.

Одночасне розбирання конструкцій або демонтаж обладнання на двох чи більше рівнях по одній вертикалі заборонено.

Проектування траверси для підйому кроквяних ферм

Розрахунок стиснутої траверси.



ПОЧАТКОВІ УМОВИ

Розрахунок суцільної стиснутої траверси довжиною $L = 5,0$ м для підйому горизонтальної кроквяної ферми.

Параметр	Значення
Маса вантажу G	2000 кгс
Кут нахилу тяжа α	30°
Довжина траверси L	5,0 м
Коефіцієнт запасу k	5 (легкі умови)

ШАГ 1. Розрахунок зусилля у тросових тязах

Кожна тросова підвіска сприймає горизонтальну компоненту зусилля. Якщо використовуються дві симетричні підвіски під кутом α до вертикалі, то вертикальна складова розпорядження дорівнює G.

Формула для зусилля в одному тязі:

$$Q = G / (2 \cos \alpha)$$

де: G — маса вантажу; α — кут нахилу тяжа до вертикалі

Розрахунок:

$$\cos 30^\circ = 0,866$$

$$Q = 2000 / (2 \times 0,866) = 2000 / 1,732 = 1155 \text{ кгс} \quad \mathbf{Q = 2000 / (2 \times 0,866) = 2000 / 1,732 = 1155 \text{ кгс}}$$

ШАГ 2. Розрахунок розривного навантаження каната

При використанні двох ліній каната розривне навантаження:

$$T_{\text{роз}} = Q \times n \times k$$

де: n = 2 — кількість ліній; k = 5 — коефіцієнт запасу міцності

$$\mathbf{T_{\text{роз}} = 1155 \times 2 \times 5 = 11\,550 \text{ кгс}}$$

ШАГ 3. Вибір сталевих канатів

За додатком І вибираємо сталевий канат типу ЛК-Р (6×19+1 о.с.) з такими

параметрами:

Параметр каната	Значення
Розривне навантаження	7325 кгс
Границя міцності на розрив	160 кгс/мм ²
Діаметр каната d	12 мм

Перевірка: $7325 > 11\,550 / 2 = 5775$ кгс — умова забезпечена

ШАГ 4. Розрахунок стискального навантаження на траверсу

Горизонтальна проекція двох тяжів створює стискальне навантаження на траверсу:

$$N = 2Q \sin \alpha$$

$$\text{де } \sin 30^\circ = 0,5$$

$$N = 2 \times 1155 \times 0,5 = 1155 \text{ кгс}$$

ШАГ 5. Розрахунок потрібної площі перерізу траверси

Для визначення мінімально необхідної площі перерізу використовуємо формулу:

$$A = N / (\varphi \times [\sigma])$$

де: $N = 1155$ кгс — осьове стискальне зусилля; $\varphi = 0,85$ — коефіцієнт стійкості при поздовжньому згині; $[\sigma] = 140$ кгс/мм² — допустиме напруження для сталі

$$A \geq 1155 / (0,85 \times 140) = 1155 / 119 = 9,7 \text{ см}^2 \approx 10 \text{ см}^2$$

ШАГ 6. Вибір труби для траверси

За додатком V вибираємо сучасну сталеву трубу 102/4 мм з такими параметрами:

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						52
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Параметр	Значення
Переріз	102/4 мм
Площа перерізу А	12,0 см ²
Радіус інерції і	3,60 см

Перевірка: $A = 12,0 \text{ см}^2 > 10 \text{ см}^2$ — умова задовільна

ШАГ 7. Розрахунок розрахункової довжини траверси

Розрахункова довжина для траверси з шарнірним закріпленням на кінцях:

$$l_0 = \mu \times l$$

де: l — довжина траверси = 5,0 м = 500 см; $\mu = 1,0$ — коефіцієнт приведення (шарнірне закріплення)

$$l_0 = 1,0 \times 500 = 500 \text{ см}$$

ШАГ 8. Розрахунок гнучкості траверси

Гнучкість траверси визначається за формулою:

$$\lambda = l_0 / i$$

де: $l_0 = 500 \text{ см}$ — розрахункова довжина; $i = 3,60 \text{ см}$ — радіус інерції

$$\lambda = 500 / 3,60 = 138,9 \approx 139$$

За додатком XIX визначаємо коефіцієнт стійкості при $\lambda = 139$:

$$\varphi = 0,78 \text{ (для } \lambda = 139)$$

ШАГ 9. Перевірка стійкості траверси

Напруження в перерізі траверси:

$$\sigma = N / (A \times \varphi)$$

де: $N = 1155 \text{ кгс}$ — осьове стискальне зусилля; $A = 12,0 \text{ см}^2$ — площа перерізу;

$\phi = 0,78$ — коефіцієнт стійкості

$$\sigma = 1155 / (12,0 \times 0,78) = 1155 / 9,36 = 123,4 \text{ кгс/мм}^2$$

Перевірка умови стійкості:

$$\sigma = 123,4 \text{ кгс/мм}^2 < [\sigma] = 140 \text{ кгс/мм}^2 \quad \checkmark \sigma = 123,4 \text{ кгс/мм}^2 < [\sigma] = 140 \text{ кгс/мм}^2 \quad \checkmark$$

Умова виконана — обраний переріз траверси забезпечує стійкість при поздовжньому стисканні.

ВИСНОВКИ

1. Для підйому кроквяної ферми масою 2000 кгс використовуються два сталевих каната ЛК-Р (6×19+1 о.с.) діаметром 12 мм.
2. Траверса виготовляється з сучасної сталеві труби перерізу 102/4 мм площею 12,0 см².
3. Розраховані напруження в траверсі не перевищують допустимих значень, що гарантує безпечну роботу.
4. Переріз траверси є оптимальним за масою при дотриманні всіх вимог нормативних документів.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У межах бакалаврської кваліфікаційної роботи на тему «Проект адміністративної споруди в місті Рівному». Отримані результати свідчать про повне вирішення поставлених завдань:

1. Архітектурно-конструктивні рішення адаптовано до специфіки м. Рівне, що гарантує надійність та енергоефективність споруди.
2. Створено раціональну схему організації автосервісного процесу повного циклу — від контролю, миття й діагностики до складного кузовного, малярного, агрегатного та шиномонтажного ремонту. Виробничий корпус розраховано на 18 машино-місць (зокрема 9 робочих постів, а також зони приймання, видачі та очікування), що оптимізує внутрішню логістику та забезпечує високу пропускну здатність.
3. Запропоновано схему генплану ділянки площею 1.5га з оптимальним розміщенням головного виробничого блоку 60м, допоміжних споруд та інженерних комунікацій. Дотримано екологічних та санітарних норм: площа озеленення становить 25%, передбачено зони відпочинку. Об'ємно-планувальні рішення відповідають вимогам пожежної безпеки (категорія будівлі за вибухопожежною небезпекою — «В»).
4. Обґрунтовано конструктивну схему будівлі з сіткою колон 12*12м або крок колон 12 м відповідно до схеми та висотою прольоту 4.8м. Це дозволяє ефективно розмістити технологічне обладнання, включаючи підвісні вантажопідйомні механізми, та забезпечує гнучкість експлуатації простору.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблений проєкт є завершеною інженерно-технічною документацією із вираженою практичною спрямованістю. Впровадження запропонованих рішень дозволяє звести в м. Рівному сучасне, високотехнологічне, економічно ефективне та екологічно збалансоване підприємство, яке забезпечує безпечні умови праці для персоналу та високий рівень сервісу для клієнтів.

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будівельна кліматологія : ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. – [Чинний від 2011-11-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 55 с.
2. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинний від 2007-01-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. – 60 с.
3. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування : ДБН В.2.1-10:2018. – [Чинний від 2019-01-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. – 46 с.
4. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги : ДБН В.1.1-7:2016. – [Чинний від 2017-06-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. – 52 с.
5. Будинки і споруди. Адміністративні та побутові будівлі : ДБН В.2.2-28:2010. – [Чинний від 2011-01-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 34 с.
6. Сталеві конструкції. Норми проектування : ДБН В.2.6-198:2014. – [Чинний від 2015-01-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. – 57 с.
7. Організація будівельного виробництва : ДБН А.3.1-5:2016. – [Чинний від 2017-01-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
8. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення : ДБН А.3.2-2:2009. – [Чинний від 2010-01-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 73 с.
9. Гарячекатані сталеві двотаври. Сортамент : ДСТУ 8768:2018. – [Чинний від 2019-01-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – 22 с.
10. Настанова з визначення вартості будівництва : затверджено Наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 01.11.2021 № 281. – Київ : Мінрегіон України, 2021. – 48 с.
11. Клименко Ф. Є. Металеві конструкції : підручник / Ф. Є. Клименко, В. М. Барабаш, Л. І. Лапенко. – Львів : Світ, 2012. – 384 с.
12. Кочевінова П. Б. Архітектура будівель та споруд. Проектування

					ПАБ 2219215 ПЗ	Лист
						56
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

адміністративно-побутових корпусів : навч. посіб. / П. Б. Кочевінова. – Рівне : НУВГП, 2019. – 142 с.

13. Лізунова А. П. Проектування підприємств автомобільного транспорту (СТОА та автозаправних станцій) : навч. посіб. / А. П. Лізунова, О. А. Кужель. – Київ : НТУ, 2018. – 216 с.
14. Плохій В. С. Проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій за сучасними нормами : навч. посіб. / В. С. Плохій. – Київ : Професіонал, 2020. – 312 с.
15. Тянь Р. Б. Організація, планування та управління в будівництві : підручник / Р. Б. Тянь, В. В. Попова. – Дніпро : Пороги, 2017. – 420 с.
16. Цюлик С. О. Будівельні конструкції (металеві, дерев'яні, пластмасові) : навч. посіб. / С. О. Цюлик, М. В. Микитась. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 280 с.
17. Шмиг Р. А. Охорона праці в будівництві : навч. посіб. / Р. А. Шмиг, М. В. Паник. – Львів : Новий Світ-2000, 2019. – 264 с.
18. Бабич Є. М. Особливості розрахунку збірних залізобетонних каркасів адміністративно-побутових будівель / Є. М. Бабич, В. В. Ромашко // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія: Технічні науки. – Рівне, 2021. – Вип. 2 (94). – С. 45–53.
19. Пашинський В. А. Обґрунтування розрахункових комбінацій навантажень при статичному аналізі просторових сталевих каркасів методом скінченних елементів / В. А. Пашинський, І. О. Скриннік // Збірник наукових праць Центральноукраїнського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, будівництво. – Кропивницький, 2023. – Вип. 36. – С. 112–120.

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 адміністративної будівлі у м. Рівному.

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

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

_____ Москаленко А.В.
" ____ " _____ 2026 р.